

**TAMPEREEN YLIOPISTO**

**OPPILAIKEN KOKEMUKSIA MATEMATIIKASTA**  
– eläytymismenetelmätutkimus kolmella  
alakoululla Kanta-Hämeessä

Kasvatustieteiden tiedekunta  
Opettajankoulutuslaitos, Tampere  
Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma  
PIIA NISKALA  
Kevät 2013

Tutkimuksessa tarkasteltiin oppilaiden kokemuksia peruskoulumatematiikasta tarinoiden ja piirrosten avulla. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten oppilaat kokevat matematiikan oppiaineena ja oppituntina, mikä tuottaa iloa tai toisaalta aiheuttaa pettymyksiä matematiikkaan liittyen. Tutkimuksen näkökulma on oppilaiden näkökulma, johon opettajan toiminta ja uskomukset ovat todennäköisesti paljolti vaikuttaneet. Tutkimuksessa tarkastellaan matematiikkauskomuksia jonkin verran myös sukupuolinäkökulmasta.

Tutkimus toteutettiin toukokuussa 2012. Tutkimusaineisto koostuu kolmelta kanta-hämeeläiseltä koululta kerätystä aineistosta. Tutkittavat oppilaat olivat neljältä luokka-asteelta: kolmannelta, neljänneltä, viidenneltä ja kuudennelta luokalta. Oppilaita oli yhteensä 51, joista tyttöjä oli 27 ja poikia 24. Tutkimus on luonteeltaan laadullinen, aineistolähtöinen tutkimus. Tutkimusaineisto on kerätty eläytymismenetelmällä. Oppilaat kirjoittivat eläytymistarinat kuvitteellisen kehyskertomuksen pohjalta.

Tutkimus osoitti, että kokeet ja koearvosanat ovat matematiikan opiskelussa hyvin keskeisessä roolissa. Oppilaat pelkäsivät huonoja arvosanoja ja toivoivat hyviä. Aineistossa oli nähtävissä myös paljon iloa omasta osaamisesta. Matematiikka on oppiaine, jossa menestyminen koetaan tärkeäksi, ja oman osaamisen havaitseminen tuottaa oppilaille tyydytystä. Oppilaiden asenteet matematiikkaa kohtaan olivat pääosin positiivisia, matematiikka nähtiin kiinnostavana oppiaineena.

Oppilaiden tarinoista ilmeni matematiikan opetuksen oppikirjakeskeinen toimintatapa, joka tekee vertailun muihin oppilaisiin helpoksi. Hitaampien oppilaiden tapauksessa vertailu voi vaikuttaa omaan matematiikkakuvaan heikentävästi. Opettajan rooli luokassa jää tarinoissa hieman etäiseksi, opettaja jakaa kokeita ja tarkistaa niitä, sekä tarvittaessa ohjaa tukiopetukseen. Opettajan antama palaute toimi oppilaille merkittävänä kannustimena.

Koetulosten ja oman osaamattomuuden ohelle keskeinen syy ikävään kokemukseen matematiikan oppitunnilla oli aineiston perusteella muiden luokkatovereiden kiusaaminen ja häiritseminen. Kiusaaminen ilmeni suorana nauramisena tai ilkeinä sanoina tai myös joukosta ulossulkemisena, jota opettajan on vaikea havaita. Myös tukiopetukseen joutuminen aiheutti pelkoa ja huolta erityisesti poikien keskuudessa. Aineistosta välittyi poikien hieman suurempi itsevarmuus matematiikan suhteen.

Avainsanat: matematiikka, matematiikkauskomukset, matematiikkakuva, eläytymismenetelmä

# Sisällys

<b>1</b>	<b>JOHDANTO .....</b>	<b>5</b>
1.1	TUTKIMUKSEN TAUSTAA.....	5
1.2	TUTKIMUSTEHTÄVÄ.....	6
<b>2</b>	<b>KATSAUS AIKAISEMPIIN TUTKIMUKSIIN .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>USKOMUKSET KOKEMUSTEN TAUSTALLA .....</b>	<b>13</b>
3.1	USKOMUKSET – TEOREETTISTA TAUSTAA .....	13
3.2	USKOMUSTEN VAIKUTUS MATEMATIIKAN OPETUKSEEN .....	16
3.3	OPETTAJAN USKOMUSTEN MUUTTUMINEN –ONKO SE MAHDOLLISTA .....	19
<b>4</b>	<b>MATEMATIIKKAKUVA.....</b>	<b>21</b>
4.1	MATEMATIIKKAKUVAN TAUSTAA.....	21
4.2	MATEMATIIKKAKUVAN KOMPONENTIT .....	22
4.3	ATTRIBUUTIOT MATEMATIIKAN OPPIMISESSA .....	23
4.4	OPETUSSUUNNITELMAT JA MATEMATIIKKAKUVA .....	24
4.4.1	<i>Matematiikan opetussuunnitelman affektiiviset tavoitteet.....</i>	<i>24</i>
4.4.2	<i>Affektiivisten tavoitteiden toteutuminen kansallisten ja kansainvälisten arvioiden valossa....</i>	<i>27</i>
4.4.3	<i>Koettu opetussuunnitelma.....</i>	<i>28</i>
4.4.4	<i>Piilo-opetussuunnitelma .....</i>	<i>31</i>
<b>5</b>	<b>TUTKIMUSONGELMAT.....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>METODI .....</b>	<b>35</b>
6.1	TUTKIMUSMENETELMÄ .....	35
6.1.1	<i>Laadullinen tutkimus .....</i>	<i>35</i>
6.1.2	<i>Eläytymismenetelmä .....</i>	<i>35</i>
6.2	AINEISTO.....	39
<b>7</b>	<b>TUTKIMUSTULOKSET .....</b>	<b>43</b>
7.1	ILOISUUDEN JA SURULLISUUDEN TEEMOJA .....	43
7.1.1	<i>Tuiskun iloisuuden syitä .....</i>	<i>44</i>
7.1.2	<i>Surullisuuden aiheuttajia.....</i>	<i>45</i>
7.1.3	<i>Oppitunnilla herää voimakkaitakin tunteita.....</i>	<i>50</i>
7.2	OPPILAJEN MATEMATIIKKAKUVA.....	51
7.2.1	<i>Uskomuksia ja attribuutioita .....</i>	<i>51</i>

7.2.2	<i>Matematiikka-asenteet</i> .....	53
7.2.3	<i>Oppilaiden käsitys itsestään oppijana</i> .....	54
7.3	OPETTAJAN ROOLI LUOKASSA .....	57
7.4	OPPIKIRJAN VAHVA ASEMA.....	60
7.5	TARINOIDEN LUOKKAKOHTAINEN TARKASTELU .....	62
7.6	SUKUPUOLIEROT TARINOISSA .....	63
7.7	EROT KEHYSKERTOMUSVARIAATIOIDEN VÄLILLÄ.....	65
<b>8</b>	<b>TUTKIMUKSEN ARVIOINTI</b> .....	<b>70</b>
8.1	LUOTETTAVUUS .....	70
8.2	EETTISYYS .....	72
<b>9</b>	<b>POHDINTA</b> .....	<b>75</b>
	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>80</b>
	<b>LIITTEET</b> .....	<b>88</b>

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen taustaa

Opetuksen täytyy lähteä lapsesta ja hänen kiinnostuksen aiheistaan, opetuksen sisältötavoitteet tulevat opetettavasta aineesta. Matematiikan oppikirjan tulisi olla vain yksi väline opetuksessa ja oppimisessa muiden joukossa, ei opetussuunnitelman roolissa, opetuksen ja oppimisen mahdollistajana. Opettajan tehtävä ei ole kaataa tietoa lapsille, vaan asettua lapsen asemaan ja rakentaa näin yhdessä lasten kanssa matemaattista ymmärrystä. Näin Päivi Perkkilä kiteyttää väitöstutkimuksensa herättämiä ajatuksia. (Perkkilä 2002, 175.)

Matematiikan oppimisen perusta ja käsitykset itsestä matematiikan oppijoina muodostuvat jo alkuopetuksessa. Suomalaislapset aloittavat koulun kehitykseltään hyvin erilaisissa vaiheissa. Kaikille mahdolliseksi tehty esiopetus on tasoittanut huomattavasti eroja, mutta edelleen kehitysvaiheiden erot ensimmäisen luokan alussa voivat olla suuria. Joku oppilas osaa jo lukea sujuvasti, kun taas toinen ei tunne kunnolla kirjaimia, ja osa oppilaista voi osata laskea luvuilla nollasta kahteenkymmeneen, kun taas toiset eivät tunnista edes numeroita yhdestä yhdeksään. Tämä luo opettajalle ison haasteen eriyttämiseen, jotta heikoimman ja edistyneimmänkin oppilaan matemaattinen itsetunto rakentuisi alusta alkaen suotuisasti.

Opettajan rooli lapsen matemaattisen minäkuvan rakentamisessa on merkittävä. Ne uskomukset ja käsitykset matematiikasta, joita opettaja oppilailleen välittää saattavat vaikuttaa voimakkaasti lapsen matematiikkauskomusten muodostumiseen. Alakoulun matematiikan opettajan suhtautuminen siihen, miten matematiikkaa tulee opettaa ja hänen toimintamallinsa luovat oppilaille kuvan siitä, millaista matematiikan opetus on. Tätä kuvaa nuo oppilaat kantavat mukanaan aikuisuuteen ja mahdollisesti välittävät edelleen omille oppilailleen toimiessaan opettajana.

Millaista matematiikan opetuksen pitäisi sitten olla, jotta matematiikasta muodostuisi myönteisiä oppimiskokemuksia? Piia Hytti tutki pro gradu – työssään (2007) tarinankerrontaa opetusmetodina perusopetuksen kolmasluokkalaisten parissa. Hän havaitsi mielikuvitusmaailman käytön parantavan oppilaiden motivaatiota matematiikkaa kohtaan. Tarinallisuus tarjosi oppilaille mielekkään tavan oppia matematiikkaa sekä ymmärtää matemaattisia käsitteitä. Metodi rikkoi matematiikan opetuksen kaavamaisuutta ja rutiineja, ja lisäsi näin osaltaan oppilaiden kouluviihtyvyyttä.

Matematiikalla on ollut koulun oppiaineena arvostettu ja keskeinen asema kautta aikojen. Yksittäiselle oppilaalle tämä merkitsee sitä, että hän kokee matematiikassa onnistumisen tärkeänä asiana. Matematiikka herättää voimakkaita tunteita sekä oppilaissa että myös heidän vanhemmissaan. Oppilaat ovat perinteisesti enemmän huolissaan saavutuksistaan matematiikassa kuin muissa aineissa (Malmivuori 2001). Linnanmäen (1998) mukaan matematiikan saavutukset jopa yhdistetään henkilön älykkyystasoon.

## *1.2 Tutkimustehtävä*

Aiemmissa tutkimuksissa on todettu (mm. McLeod 1992), että ikävuodet 9-11 ovat lapsen elämässä ajankohta, jolloin myönteiset asenteet matematiikkaan saattavat muuttua negatiivisemmiksi. Nuo ikävuodet ajoittuvat keskimäärin peruskoulun kolmannelle viidennelle luokalle. Tuossa vaiheessa koulunkäynti alkaa olla jo tuttua, jopa arkistakin, ja ensimmäisten kouluvuosien innostus kaiken oppimiseen hieman laantunut.

Tämä tutkimus syntyi mielenkiinnosta oppilaiden kokemuksiin ja matematiikan opiskeluun. Matematiikka on ollut itselleni mieleinen oppiaine alakoulun ensimmäisiltä luokilta lähtien, ja koen tuon mielenkiinnon ohjanneen osin omia valintojani. Tutkimukseni päätavoite on selvittää millaisena matematiikka oppiaineena ja oppituntina oppilaille näyttäytyy. Mistä oppilaat kokevat iloa tai mikä synnyttää pettymyksiä matematiikkaan liittyen. Otin tutkimukseeni näkökulmaksi oppilaiden näkökulman, annoin oppilaiden kertoa itse ajatuksiaan, mitä kuvitellusta oppitunnista päällimmäisenä jäi mieleen.

Tutkimuksen empiirisen aineiston muodostavat 51 oppilaan kirjoittamat eläytymistarinat kuvitteellisen kehyskertomuksen pohjalta. Näitä tarinoita olen analysoinut ja pyrkinyt löytämään niistä yhteneviä teemoja, jotka toistuvat useissa teksteissä sekä toisaalta

eläytymään itse kunkin oppilaan tarinaan yrittäen tavoittaa mahdollisimman tarkkaan sen tunnekokemuksen, jonka matematiikan oppitunti on tarinan oppilaalle synnyttänyt. Tässä eläytymisessä minua ovat auttaneet omat aikaisemmat kokemukseni luokanopettajan työstä ja pitämistäni matematiikan oppitunneista sekä omat muistoni kouluajalta. Tämän kokemusmaailmani pohjalta koin pystyväni kurkistamaan lapsen merkitysten maailmaan tarinoiden ja piirrosten avulla.

Kokemuksen voidaan katsoa syntyvän, kun ihmisen tietoisuus kohtaa jonkin kohteen (kuten esineen, ilmiön, esityksen, tapahtuman tai kohtaamisen) (Turunen 1997, 132). Pietilä (2002, 7) pitää oppilaiden kokemuksia mahdollisina oppimistilanteina. Käsittelen tässä tutkimuksessa oppilaiden kokemuksia tunteiden, asenteiden, uskomusten ja matematiikkakuvan kautta. Nämä käsitteet ovat osin päällekkäisiä, ja niitä ei ole mahdollista täysin erottaa toisistaan (Pietilä 2002, 21–23; Tikkanen 2008, 20). Tikkanen esittää väitöskirjassaan koetun matematiikan opetussuunnitelman säätelevät tekijät: tunteet, asenteet, uskomukset ja minäkäsitys (josta käytän myöhemmin käsitettä matematiikkakuva) samankeskinä ympyröinä pyrkien ilmentämään sitä, että minäkäsitykseen sisältyy asenteita, tunteita ja uskomuksia. Oppilaiden kokemus määriteltynä asenteiden, tunteiden, minäkäsityksen ja uskomusten kautta liittyy heidän affektiiviseen alueeseensa. Affektiivinen alue tai affekti voidaan määritellä monin eri tavoin. Eräs tapa määrittelyyn on jakaa se osa-alueisiin. McLeod (1992, 578–579) jakaa affektiivisen alueen uskomuksiin, asenteisiin ja tunteisiin. Tarkastelen käsitteitä tarkemmin luvussa 3.1. Uskomukset – teoreettista taustaa.

Tutkimukseni näkökulma on erityisesti oppilaan näkökulma, johon opettajan toiminta ja uskomukset ovat todennäköisesti paljolti vaikuttaneet. Tarkastelen oppilaiden matematiikkakokemuksia jonkin verran myös sukupuolinäkökulmasta. Oma kandidaatintyöni käsitteli matematiikan oppimisen sukupuolieroja ja sen innoittamana tarkastelin tarina-aineistoa myös sukupuolilinssien läpi.

Tarkastelen tutkielmani aluksi (luvussa 2) keskeisiä aikaisempia tutkimuksia, jotka ovat auttaneet minua aineistoni analysoinnissa. Näistä erityisesti Pirjo Tikkasen (2008) väitöstutkimus on ollut tärkeänä tukena oppilaiden piirrosten analysoinnissa sekä oppilaan kokemuksen tulkinnassa. Luvuissa 3 ja 4 olen määritellyt tutkimukseni kannalta keskeisiä käsitteitä ja teoriataustaa. Luvussa 5 kuvailen tarkemmin tutkimusongelmani. Ongelmanasetteluni perustuu Kaasilan (2007) kolmijakoon matematiikkakuvan osa-alueista.

Luvussa 6 tarkastelen lähemmin tutkimuksen metodologisia ja menetelmällisiä ratkaisuja. Tutkimukseni on luonteeltaan laadullinen, aineistolähtöinen tutkimus, jossa tutkimussuunnitelma on muotoutunut tutkimuksen edetessä. Luvussa 7 esittelen tutkimustulokset. Tarkastelen aluksi eläytymistarinan kuvitteellisen päähenkilön kautta positiivisen ja negatiivisen matematiikkakokemuksen syitä, oppilaiden matematiikkakuvaa sekä opettajan roolia matematiikkakokemusten synnyssä. Pyrin myös tarkastelemaan tutkimusaineistoa luokkakohtaisesti, sukupuolittain sekä eroavaisuuksia eri kehyskertomusversioiden tuottamien tarinoiden välillä.

Luvussa 8 olen pohtinut tutkimuksen luotettavuuteen liittyviä tekijöitä. Luvussa 9 tarkastelen tutkimuksen aikana heränneitä ajatuksia ja merkittävimpiä tuloksia, pohdin käyttämäni tiedonkeruumenetelmän käyttökelpoisuutta sekä luonnehdin mahdollisia jatkotutkimusaiheita.



## 2 KATSAUS AIKAISEMPIIN TUTKIMUKSIIN

Pirjo Tikkanen (2008, 6, 133–136) on tutkinut omassa väitöstutkimuksessaan suomalaisten ja unkarilaisten oppilaiden kokemuksia matematiikan oppimisesta ja opetuksesta. Tutkimuksessa suomalaisessa ja unkarilaisessa opetusryhmässä käytettiin matematiikan unkarilaista Varga-Neményi – opetusmenetelmää, kolmannessa opetusryhmässä opetusta ohjattiin suomalaisittain. Tutkittavat oppilaat olivat 9-10 – vuotiaita neljäsluokkalaaisia. Tutkimus perustuu oppilaiden haastatteluihin sekä heidän tuottamaansa kirjoitelma- ja piirrosaineistoon. Tikkanen kehitti piirrosaineiston analysointiin kolmeportaisen metodin, joka koostui piirrosten yleisluonteisesta havainnoinnista, piirrosten käsitteellistämisestä sekä piirrosten holistisesta evaluaatiosta.

Tikkasen tutkimissa koululuokissa opettajajohtoinen kyselevä opetus tai oppilaskeskeinen yksilöllinen työskentely oppikirjan mukaan ovat hallitsevia suomalaisessa koululuokassa. Nämä työtavat herättivät oppilaissa myönteisiä tunnekokemuksia, jolloin oppitunnilla on kivaa ja mukavaa, mutta myös kielteisiä tunnekokemuksia, kuten väärinvastaaminen kyselevän opetuksen aikana. Tutkimuksessa lasten kokemuksissa ilmeni myös opettajajohtoinen esittävä opetus sekä yhteistoiminnallinen oppilaskeskeinen ryhmätyö. Suomen perusopetuksen opetussuunnitelman (2004) mukaisista työtavoista tutkimuksessa puuttui vain yksi, opetuskeskustelu. Tikkasen mukaan kyselevää opetusta suosittaessa on tärkeää havaita, millaiseen vuorovaikutukseen opettajan kysymykset ohjaavat. Hänen aineistossaan lasten kuvauksissa esiintyi huomattavasti enemmän *mitä*-kysymyksiä, kuin *miksi*- tai *miten*-kysymyksiä. *Mitä*-kysymyksiin vastataan tyypillisesti faktatiedoilla, *miten*-kysymyksiin taitojen pohjalta ja *miksi*-kysymyksiin vastaaminen edellyttää oppilaalta ymmärtämistä ja päättelyä. (Tikkanen 2008, 261).

Valtaosa suomalaisista ja unkarilaisista oppilaista asennoitui tutkimuksen mukaan matematiikkaan myönteisesti ja heidän minäkäsityksensä oli myönteinen, mutta eri opetusryhmien näkemykset matematiikasta erosivat. Kahdessa ryhmässä, joissa käytettiin

unkarilaista opetusmenetelmää, matematiikka oli oppilaiden mielestä ongelmia ja yhtälöitä, jotka ratkeavat ymmärtämällä ja oivaltamalla, kolmannen, suomalaisryhmän oppilaat näkivät matematiikan peruslaskutoimituksina, jotka vaativat ymmärtämistä.

Tikkanen havaitsi tutkimuksessaan että toiminnallisuus ja toimintavälineet innostavat lapsia. He näkivät matematiikan tarjoavan tilaisuuksia ajatella, miettiä ja pohtia. Matematiikassa nähtiin monipuolisia sisältöjä, ongelmanratkaisua ja päättelyä, oppilaat kokivat oppivansa uutta. Lapset myös kaipasivat haasteellisia tehtäviä.

Päivi Perkkilä on selvittänyt väitöstutkimuksessaan (2002) alkuopettajien matematiikkauskomusten ja opetuskäytänteiden välisiä yhteyksiä, sekä matematiikan oppikirjojen ja opettajan oppaiden merkitystä opetuksen suunnittelussa ja opetuksessa. Tutkimus on tehty 1.-2. – luokan opettajien parissa. Tutkimusaineisto käsitti postikyselyn opettajille, oppituntien havainnointia sekä opettajien haastatteluja.

Perkkilä havaitsi tutkimuksessaan (2002, 172) Tikkasen tapaan, että matematiikan oppikirjoja käytetään varsin perinteisellä tavalla alkuopetuksessa. Oppikirjalla ja opettajan oppaalla oli hyvin keskeinen asema oppitunneilla, ne näyttivät toimivan toteutuvan opetussuunnitelman asemassa. Tutkija havaitsi oppikirjan käyttötavoissa pyrkimyksen tarjota valmis ratkaisumalli oppilaille. Tunneilla saatettiin käydä läpi oppikirjan aukeamien erilaisten tehtävien ratkaisutavat valmiiksi läpi, jotta kaikki oppilaat osaisivat tehtävät. Tämä kuitenkin saattoi rajata oppilaiden omia ratkaisumalleja ja ajattelua. Opettajat usein pyrkivät saamaan oppilailta vastaukseksi oppikirjan mukaisen laskulausekkeen, joka kirjoitettiin tehtävässä sille varattuun tilaan. Opettajat rakensivat oppilaille toiminnallaan turvaverkkoja, jotta lapsi ei kohtaisi epäonnistumisia. Saattoi jopa tapahtua niin, että opettaja ei kuullut oppilaan oikeaa selitystä tehtävän ratkaisutavasta, vaan sivuutti sen ja antoi puheenvuoron toiselle oppilaalle, joka antoi selkeän laskulausekkeen vastaukseksi – eli lausekkeen, jota opettaja odotti. Perkkilän mukaan tämä on selkeä esimerkki siitä, miten matematiikan oppikirja voi rajoittaa myös opettajan ajattelua, kun hän opettaa vain oppikirjan välityksellä.

Riitta Soro (2002) käsitteli väitöskirjassaan sukupuolieroja matematiikassa sekä opettajien sukupuoliuskomuksia. Hänen tutkimuksessaan yli 70 prosenttia opettajista oli sitä mieltä, että tyttöjen menestys matematiikassa perustuu useammin tunnontarkkaan harjoitteluun kuin ymmärtämiseen, tytöt ovat hiljaisia puurtajia ja tekevät enemmän työtä oppimisensa eteen sekä jättävät useammin valitsematta pitkän matematiikan, vaikka olisivat matemaattisesti

lahjakkaita. Suurin osa tutkituista opettajista (86 %) oli sitä mieltä, että laiskuuden takia koulussa alisuoriutui useammin poika kuin tyttö. Viidennes opettajista myönsi uskovansa, että vaativaan matemaattiseen ajatteluun kykeneviä ja matemaattisesti lahjakkaita lapsia oli enemmän poikien kuin tyttöjen joukossa.

Tutkimuksessa opettajien enemmistö uskoi myös, että pojat pitävät tyttöjä useammin matematiikkaa omalle sukupuolelleen sopivana alana, pojilla on parempi itseluottamus ja he ovat kilpailuhenkisiä. Kukaan opettaja ei ajatellut, että tytöt pitäisivät matematiikkaa sukupuolelleen sopivana alana useammin kuin pojat. Pojat aiheuttivat enemmän häiriötä tunneilla ja poikien kotitehtävien laiminlyömistä joutui tarkkailemaan useammin kuin tyttöjen. (Soro 2002, 125–184).

Tutkimusten mukaan todelliset saavutuserot tyttöjen ja poikien välillä ovat pieniä. Tästä huolimatta matematiikkaan liittyvissä asenteissa ja uravalinnoissa tytöt eivät ole saavuttaneet poikia. Poikien asenteet matematiikkaa kohtaan ovat osoittautuneet tyttöjä myönteisemmiksi useissa tutkimuksissa. Tyttöillä on alhaisempi itseluottamus matematiikan suhteen kuin pojilla. On ollut vaikeata osoittaa oppitunnin tapahtumien vaikutus oppimistuloksiin tai matematiikkaan liittyvien valintojen sukupuolieroihin. Kuitenkin pienetkin erot opettajien käyttäytymisessä näyttäisivät muodostavan poikia suosivan oppimisympäristön. Soron (2002, 72–74, 98) mukaan esimerkiksi kilpailuhenkisyyden on nähty edesauttavan poikien oppimista, kun taas yhteistoiminnallisuus tukee enemmän tyttöjen oppimista. Luokkahuonehavainnoissa on osoittautunut, että opettajat ovat enemmän ja matematiikan oppimisen kannalta rakentavammin kanssakäymisessä poikien kuin tyttöjen kanssa. Opettajat näyttävät arvostavan poikien julkista aktiivisuutta kuin tyttöjen vähemmän huomiota herättävää toimintatapaa.

Opettajien sukupuolineutraali asenne on usein pintapuolinen ja voi helposti muuntua sukupuolen mukaan eriyttäväksi. (Tarmo 1992) Matematiikan sukupuolistereotypioita voidaan tarkastella myös laajempänä ilmiönä yhteiskunnassa. Koulu heijastaa yhteiskunnan vallitsevia kulttuurisia arvoja ja edustamansa yhteisön odotuksia. Sukupuolten eriarvoista kohtelua esiintyy myös koulumaailman ulkopuolella.

Anu Pietilä tutki väitöstutkimuksessaan (2002) luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuvaa. Tutkimustulosten perusteella opiskelijoiden matematiikkakuvan pohtiminen opintojen alussa on tärkeää ja auttaa opiskelijoita määrittämään ja kyseenalaistamaan kuvaansa matematiikan oppimisesta ja opettamisesta. Opiskelijoiden

matematiikkakuva muuttui opiskelujen aikana positiivisemmaksi ja he innostuivat matematiikan opiskelusta. Pietilä päätelee matematiikkakuvassa tapahtuneiden muutosten perusteella, että tiedolla, uskomuksilla, käsityksillä, asenteilla ja tunteilla on vaikutusta matematiikkakuvan muodostumiseen.

# 3 USKOMUKSET KOKEMUSTEN TAUSTALLA

## 3.1 *Uskomukset – teoreettista taustaa*

Useiden tutkimusten mukaan tunteilla, asenteilla, uskomuksilla sekä käsityksillä itsestä oppijana on yhteys matematiikan oppimiseen. (mm. Goldin 1998; McLeod 1992; Pietilä 2002). Konstruktivistisen oppimisenäkemyksen mukaan oppilaiden tulkintoihin matematiikasta, sen oppimisesta ja opetuksesta vaikuttavat tunteet, asenteet, uskomukset sekä minäkäsitys. Furinghettin ja Pehkosen (2000, 8-9) mukaan uskomukset muodostavat säätelypohjan havainnoillemme, ajattelullemme sekä toiminnallemme. Uskomukset toimivat oppimisen ja opetuksen indikaattoreina. Ne voivat myös toimia muutosta vastaan, muutosta hidastavana voimana ja niillä on ennustava luonne. Konstruktivismiin pohjautuvan oppimiskäsityksen mukaan oppijan on itse aktiivisesti työskenneltävä, jotta hän kykenisi muokkaamaan tietorakennettaan optimaalisesti ja saisi parhaan oppimistuloksen. Tällöin oppilaiden omien oppimista koskevien uskomusten ja käsitysten merkitys korostuu hänen tietorakennettaan säätelevänä järjestelmänä. (Pehkonen 2003, 205).

Suomalainen kasvatusalan terminologian hakuteos määrittelee hakusanan käsitys henkiseksi muodosteeksi, tajunnan elementiksi, joka voidaan ymmärtää tajunnassa oleviksi merkityssuhteiksi. Käsitykset voivat olla tiedollisia tai arvostavia, tiedolliset käsitykset voidaan jakaa edelleen varsinaisiin tietoa kuvaaviin käsityksiin sekä uskomuksiin. (Hirsijärvi 1990, 103).

Abelson (1979, 360) jakaa uskomukset niiden voimakkuuksien mukaan ydinuskomuksiin ja pintauskomuksiin, joista ydinuskomukset ovat tiedostamattomia ja pintauskomukset tietoisia. Näistä tietoiset uskomukset voidaan tulkita myös käsityksiksi. Käsitykset ovat siis uskomuksia, joiden päättelyketjusta yksilö on itse tietoinen ja näin ollen ne ovat yksilön itsensä hyväksymiä ja hän myös kykenee perustelemaan ja puolustamaan niitä. (Saari 1983, 31). Pehkonen (1998, 44–45; 2003, 205) määrittelee uskomukset yksilön vakaaksi, yleensä kokemusperäiseksi subjektiiviseksi tiedoksi ja tunteeksi jostakin asiasta, jolle ei välttämättä

ole löydettävissä yleisesti hyväksyttäviä perusteluja objektiivisessa tarkastelussa. Yksilö määrittää itse yleensä tiedostamatta syyt, miksi hän on omaksunut jonkin uskomuksen. Uskomusten hyväksyminen voi perustua johonkin yleisesti tunnettuun tosiasiaan ja siitä tehtyyn loogiseen päätelmään. Kuitenkin yksilö itse valitsee joka kerta ne tosiasiat (ja uskomukset), jotka kelpaavat perusteluiksi, hän myös itse tekee omat arvionsa kyseisten uskomusten hyväksyttävyydestä. Näin ollen uskomuksella, toisin kuin tiedolla, on aina olemassa affektiivinen komponentti, joka vaikuttaa jokaisen uskomuksen merkitykseen ja asemaan yksilön uskomusrakenteessa. Yksilö on yleensä tietoinen vain osasta uskomuksistaan. (Pietilä 2002, 22) Näin ollen yksilön käsitykset voidaan nähdä hänen uskomustensa osajoukkona, tietoisina uskomuksina. Tällaisia voivat olla esimerkiksi opettajan käsitykset siitä, miten oppilaat parhaiten oppivat matematiikkaa ja miten sitä tulisi heille opettaa. (Perkkilä 2002, 56.) Opettaja voi perustella omaa käsitystään matematiikan oppimisesta käytännön opetuskokemuksen kautta syntyneellä näkemyksellä tai omilla kouluaikaisilla oppimiskokemuksillaan.

Uskomuksille voidaan määritellä neljä ominaisuutta, joiden perusteella ne on mahdollista erottaa yleisestä tiedosta. Nämä ominaisuudet ovat olemassaoloa koskeva olettaus, vaihtoehtoisuus, affektiivinen ja arvioiva painotus sekä episodinen rakenne. (Abelson 1979, 355–360; kts. myös Nespor 1987, 318) Olemassaoloa koskeva olettaus on yhteydessä usein jonkin käsitteellisen asian tai ilmiön olemassaoloon, kuten usko Jumalaan. Uskomusten vaihtoehtoisuus liittyy kuvauksiin ”vaihtoehtoisista maailmoista” tai ”vaihtoehtoisista todellisuuksista”. Nespor (1987 Perkkilän 2002 mukaan) antaa esimerkin opettajan ideaalisesta opetusmallista, jonka mukaan luokassa piti olla aina ystävällinen ja hauska ilmapiiri. Tutkimukseen osallistunut opettaja pyrki aina tähän tavoitteeseen, mutta ei päässyt siihen koskaan. Tällainen malli voi olla muotoutunut jo lapsuudessa, eikä perustu mihinkään koulutukseen eikä kokemukseen. Opettaja saattaa tiedostamattaan yrittää pyrkiä tähän ideaaliin, joka ei ole välttämättä edes mahdollinen.

Uskomusjärjestelmien kolmas ominaisuus on, että niiden voidaan katsoa tukeutuvan vahvemmin affektiivisiin ja arvioiviin komponentteihin kuin tietorakenteisiin, vaikka uskomusjärjestelmien ja tietorakenteiden välillä onkin vuorovaikutusta. Jonkin osa-alueen tietorakenne voidaan erottaa kyseistä aluetta koskevista tunteista. (Nespor 1987, 319–320 Perkkilän 2002 mukaan). Esimerkiksi jonkin pelin tai leikin sääntöjen tunteminen ei riipu siitä, pitääkö henkilö kyseisestä pelistä vai inhoaako hän sitä. Koulumaailmassa tällaiset uskomusten piirteet voivat näkyä opettajan käsityksissä opetettavasta aihealueesta. Opettaja

saattaa kokea jonkin aiheen vähemmän merkitykselliseksi ja painottaa näin sitä vähemmän kuin muita aihealueita opetuksessaan.

Uskomusjärjestelmien neljäs ominaisuus kertoo niiden synnystä. Uskomukset usein rakentuvat episodisesti, joko henkilökohtaisten kokemusten tai kulttuurisen tai yhteiskunnallisen tiedonsiirron perusteella. Tieto varastoituu muistiin semanttisesti eli merkityspohjaisesti, kun taas episodinen muisti muodostuu henkilökohtaisten kokemusten, episodien tai tapahtumien seurauksena. (Abelson 1979, 358). Uskomukset ja uskomusjärjestelmät muodostuvat faktatiedon ohella siitä, miten ihminen ymmärtää itsensä ja ympäristönsä. Uskomukset ovat enemmän tai vähemmän jokapäiväisen kokemuksen pohjalle nojaavaa tietoa ja toisin kuin faktatieto, ne ovat yhteydessä taustalla oleviin arvoihin. (Saari 1983, 24–29)

Matematiikan affektiivisen puolen käsitteiden määrittely ei ole vakiintunutta. Markku Hannula (2004, 4) on tutkinut väitöstyössään matematiikan oppimisen affektiivisia kysymyksiä kolmesta eri näkökulmasta, subjektiivisena kokemuksena, fysiologisena prosessina sekä sosiaalisena viestintänä. Hannulan tutkimuksen tavoite oli selkiyttää ja yhtenäistää matematiikan oppimiseen liittyvän affektiivisen tutkimuksen teoreettista perustaa. Hän kiinnittää erityistä huomiota tunteiden dynamiikkaan, eli siihen, miten affektiiviset ilmiöt vaikuttavat oppimiseen sekä siihen miten erilaiset kokemukset vaikuttavat yksilön tunnemaailman kehittymiseen.

Asenteet voidaan nähdä affektiivisinä reaktioina, jotka sisältävät melko paljon intensiivisiä ja pysyviä positiivisia tai negatiivisia tunteita (McLeod 1992, 581). Hannula (2004, 45–46) arvioi kriittisesti asenne käsitettä, hänen mukaansa asenne muodostuu arviointiprosessien summana. Tällaisia prosesseja ovat tilannekohtaiset tunteet, assosioituneet tunteet, odotetut seuraamukset ja tavoitteiden arvo. Keskeisin prosesseista, joka tavalla tai toisella on perustana muille prosesseille, ovat tilannekohtaiset tunteet. Ne perustuvat kulloisiinkin tavoitteisiin ja siihen, miten ne on saavutettu. Toinen prosessi ilmenee, kun henkilö ei ole varsinaisesti matematiikan kanssa tekemisissä, vaan sen voi laukaista esimerkiksi sana ”matematiikka”. Nämä assosiaatiot perustuvat aikaisempiin tunnekokemuksiin. Kolmas prosessi perustuu kognitiiviseen arviointiin. Tilanteen kognitiivisesta arvioinnista seuraa odotus seuraamuksista. Tämä käsitys voi olla toivottu tai epämiellyttävä arvioinnista riippuen. Odotus voi saada aikaan tunnereaktion. Neljäs prosessi liittyy matematiikan muihin henkilökohtaisiin tavoitteisiin. Jos henkilö näkee matematiikan merkittävänä

osatavoitteena muille henkilökohtaisille tavoitteilleen, se heijastuu positiivisena asenteena matematiikkaan. Jos taas henkilö kokee matematiikan uhaksi muiden henkilökohtaisten tavoitteidensa saavuttamiselle, tämä voi näkyä negatiivisena asennoitumisena matematiikkaan.

Hannula osoittaa tutkimuksessaan esimerkkitapauksen avulla, miten negatiiviset matematiikka-asenteet voivat muuttua merkittävästi positiivisemmiksi. Tutkimuksen päähenkilö Rita alkaa pitää enemmän matematiikasta, koska hän alkaa ymmärtää sitä enemmän. Hänen odotuksensa matematiikan tuntia kohtaan muuttuvat positiivisemmiksi. (Hannula 2002a, 25–44) Päähenkilön päättelyssä voidaan nähdä kehä: hän pitää matematiikasta enemmän, koska hän ymmärtää sitä enemmän kuin ennen ja toisaalta hän ymmärtää sitä enemmän, koska hän pitää siitä enemmän.

Oppilaiden tunteilla ja asenteilla matematiikkaa kohtaan on siis oppimisen kannalta suuri merkitys. Myönteinen asennoituminen auttaa tutkitusti matematiikan asioiden ymmärtämisessä. Tämä asettaa opettajan tehtävistä myönteisen ilmapiirin ja asenneilmaston luomisen erityisen merkittävään asemaan. Opettajan on hyvä olla perillä omista uskomuksistaan ja matematiikkakuvastaan, jotta ei tiedostamattaan siirrä negatiivisia asenteitaan oppilaille.

### 3.2 *Uskomusten vaikutus matematiikan opetukseen*

Uskomukset voivat vaikuttaa voimakkaasti siihen, miten lapset oppivat ja käyttävät matematiikkaa. (Pehkonen 1998, 30–31; Perkkilä 2002, 55.) Oppimiskokemukset muokkaavat lasten uskomuksia, toisaalta uskomukset vaikuttavat siihen, miten oppilaat lähestyvät uusia matematiikan oppimistilanteita. Opettajien opetusfilosofiat vaikuttavat heidän opetuskäytäntöihinsä, kuten oppikirjojen ja opettajan oppaiden asemaan opetuksessa sekä erilaisten opetusvälineiden käyttöön. Opettajan opetuskäytänteet taas vaikuttavat oppilaiden uskomusten muovautumiseen. Näin ollen opettajien omat uskomukset vaikuttavat ainakin heidän käyttämiensä opetustapojen kautta oppilaiden uskomuksiin. Opettajan uskomusjärjestelmä ohjaa hänen toimiaan ja suodattaa hänen havaintojaan, vastaavasti oppilaan uskomukset säätelevät hänen oppimistaan. Opettaja viestittää omalla



käyttäytymisellään ja opetustavoillaan omia uskomuksiaan matematiikkaa kohtaan oppilaille ja muokkaa samalla heidän käsityksiään matematiikkaa kohtaan.

Ernest (1989, 250) on kuvannut mallissaan uskomusten vaikutusta matematiikan opetukseen. Hänen jaottelunsa perusteella matematiikkänäkemys voi olla instrumentaalinen, platonistinen tai ongelmanratkaisua painottava. Pehkonen (2001) käyttää näistä nimityksiä työkalupakki-, systeemi- ja prosessiaspekti. Instrumentaalisessa näkemyksessä matematiikka on kokoelma sääntöjä ja taitoja, joita sovelletaan tilanteen mukaan ja käytetään ulkoisten tavoitteiden saavuttamiseen. Matematiikka on ikään kuin toisiinsa liittymättömien sääntöjen ja tosiasioiden kokoelma. Platonistisen näkemyksen mukaan matematiikka on staattinen, yhtenäinen kokoelma varmaa tietoa, joka tarvitsee vain löytää tai keksiä, mutta ei luoda. Matematiikka on formaali systeemi, jossa toimitaan ankan loogisesti ja tarkasti. Ongelmanratkaisua painottavan näkemyksen mukaan matematiikka on dynaaminen, jatkuvasti laajeneva alue, joka on avoin luovuudelle. Matematiikka nähdään siinä tutkimusprosessina, jossa jokainen luo oman matematiikkansa tarpeidensa ja kykyjensä mukaan.

Ernest (1989) kuvaa tämän matematiikkamallin vaikutusta oppilaan ja opettajan rooliin oppimistilanteessa. Hänen mukaansa opettaja, jolla on instrumentaalinen käsitys matematiikasta, näkee itsensä lähinnä kouluttajan asemassa luokassa. Hän seuraa tiukasti oppikirjaa ja oppilaat ovat passiivisia tiedon vastaanottajia, he pyrkivät ”matkimalla” omaksumaan halutut taidot. Opettaja, jolla on platoninen käsitys matematiikasta, näkee itsensä selittäjän asemassa, hän pyrkii kyllä oppikirjan näkökulman soveltamiseen, kuitenkin oppilaan rooliksi jää passiivinen tietomallien vastaanottaminen. Ongelmanratkaisukeskeistä näkemystä painottava opettaja näkee itsensä helpottajan ja ohjaajan asemassa luokkatilanteessa. Oppitunneilla pyritään luovaan ongelmanasetteluun ja –ratkaisuun, oppilaan rooli on aktiivinen oppija, tutkija ja itsenäisten omien mallien etsijä.

Uskomukset matematiikasta ja sen opettaminen liittyvät kiinteästi yhteen (Ernest 1989). Jos halutaan kehittää tapaa opettaa matematiikkaa, on selvitettävä, mitä matematiikka opettajien mielestä on ja yritettävä vaikuttaa opettajien matematiikkakäsityksiin. Opetustilanteessa opettajan matematiikkakuva on perustana opettajan sisäisille malleille opettamisesta ja oppimisesta, jonka osana on yleinen näkökulma opettamisesta ja oppimisesta sekä matematiikasta. Sosiaalinen opettamisympäristö voi joko rajoittaa tai edistää opettajan omaksuttujen mallien toteutumista tai toteutumattomuutta luokassa. Nämä sosiaalisen

ympäristön tuomat rajoitukset ja valintamahdollisuudet vaikuttavat myös matematiikan oppimateriaalin käyttöön. (Ernest 1991, 290; Perkkilä 2002, 71). Myös Raymond (Raymond 1997 Perkkilän 2002 mukaan, 73) on tutkimuksissaan havainnut, että syväänjuurtuneilla traditionaalisilla uskomuksilla on vaikutus matematiikan opetukseen. Hänen tutkimuksissaan opettajan uskomusten ja opetuskäytäntöjen välinen yhteys oli merkittävämpi kuin opettajankoulutuksen ja opetuskäytäntöjen välinen. Hän ehdottaakin, että jo opettajankoulutuksessa olisi hyvä tarkastella tulevan opettajan omia uskomuksia ja niiden suhdetta opetuskäytänteisiin.

Koulun matematiikanopetuksessa toimijoiden (opettajat, oppilaat, professorit) matematiikkakuvaa tutkittaessa kaikilla tutkituilla tasoilla näytti korostuvan samankaltainen työkalupakki/systeemi ajattelu (Pehkonen 2001, 14–17). Koulun puolella painottui enemmän laskemisenäkökulma, kun matematiikan professorit korostivat matemaattisen struktuurin merkitystä. Turun opettajankoulutuslaitoksella uusille opettajaopiskelijoille järjestetyssä näyttökokeessa vuonna 2000, ylioppilaista vain noin puolet hallitsi riittävästi alakoulun 1.-4. luokan perustehtävät. Erityisesti huolta tutkimuksessa herätti opiskelijoiden matemaattisen ymmärtämisen taso, tutkimuksen hyvätkään laskijat eivät osanneet kaikki tehdä ymmärtämistä vaativia tehtäviä, joissa vaadittiin vain alakoulun matematiikan tietoja ja taitoja. Suomalaisten koulun työkalupakkimainen laskemiskeskeisyys ei näin edesauta matemaattisen ymmärtämisen syntymistä Pehkosen (2001) mukaan.

Työkalupakkiajattelu korostuu myös Joutsenlahden (2005, 217–218) väitöstutkimuksessa lukio-opiskelijoiden uskomuksissa matematiikasta. Tätä selittää osaltaan lukion matematiikan kurssien kireä opiskelutahti ja opiskelijoiden taulukkokirjasidonnainen työskentelytapa. Matematiikasta jää monelle opiskelijalle välineellinen ja mekaaninen mielikuva, kuitenkin matematiikkaa arvostetaan niin työssä kuin arkipäivän elämässäkin. Tutkimuksessa opiskelijoiden uskomukset itsestään matematiikan osajana olivat pääsääntöisesti positiivisia. Kuitenkin tyttöjen luottamus omiin kykyihinsä oli heikompi kuin poikien, mikä aiheutti alisuoriutumista ylioppilaskirjoituksissa valittaessa pitkä matematiikka ylimääräiseksi aineeksi.

Nardi ja Steward (2003, 363–365) tutkivat matematiikan oppimisilmapiiriä englantilaisluokassa, miten tyytymättömyys voi luokassa ilmetä ja millaista matematiikan opetuksen pitäisi oppilaiden mielestä olla, jotta syntyisi myönteisiä kokemuksia. Tutkijat kertovat, että oppilaat odottavat opettajan selittävän opittavat asiat selvästi ja konkreettisesti.

He näkevät mielekkäinä tehtävät, joissa on mahdollisuus tutkia, tehdä projektitöitä, pelata ja ratkaista ongelmia. Oppilaat näkevät opettajan merkityksen opetuksessa, häneen on voitava luottaa ja on myös tärkeää että opettaja itse pitää matematiikasta. Ilmapiirin oppitunneilla tulisi olla sellainen, ettei oppilaiden tarvitse jännittää tai pelätä tai kokea nöyryytyksiä tai nolauksia. Opettajan tulisi huomioida oppilaiden aikaisemmat tiedot matematiikasta. Opetuksen tulisi myös tarjota iloa ja vaihtelevuutta.

Joutsenlahden ja Vainionpään (2010, 162–163) opettajan matematiikkakuva ja matematiikan opettamisen olosuhteita koskevassa tutkimuksessa opettajat pitivät tärkeimpänä matematiikan opetukseen vaikuttavana tekijänä oppilaiden myönteistä asennetta matematiikkaa kohtaan. Tutkijat näkevät myönteisen asenteen herättämisen ja ylläpitämisen haastavana tehtävänä, jonka eteen pitää tehdä jatkuvaa työtä.

### *3.3 Opettajan uskomusten muuttuminen –onko se mahdollista*

Opetus- ja oppimisprosessia ohjaavat ja rajaavat opettajien ja oppilaiden matematiikkauskomukset, eli heidän aikaisempiin kokemuksiinsa pohjautuva henkilökohtainen tieto ja tunteet. Jotta opetus voisi muuttua, on opettajan uskomusten siitä millaista on hyvä ja tuloksekas opetus muututtava ja kehityttävä. Tämän muutoksen ehdoista on olemassa jonkin verran tutkimustietoa.

Yksilöillä on yleensä voimakas taipumus pitäytyä uskomuksissaan. Shaw ym. (1991) on rakentanut tutkimustensa perusteella opettajan muutoksen viitekehyksen, jossa on neljä komponenttia: kulttuuriympäristö, häiriö, sitoutuminen ja näkemys. Jokaisella opettajalla kulttuuriympäristö on erilainen, tässä ympäristössä on joitakin keskeisiä elementtejä, jotka vaikuttavat muutosprosessiin. Ilman häiriötä opettajan ajattelussa ja toiminnassa ei voi tapahtua muutosta. Häiriön lähteenä voi toimia esim. oppilaat, kollegat tai vanhemmat. Muutos edellyttää sitoutumista ja henkilökohtaista päätöstä sen toteuttamiseen. Lisäksi tarvitaan näkemys siitä, millaista matematiikan oppimisen ja opetuksen omassa luokassa tulisi olla. (Pehkonen 2003, 207.) Pietiläkin (2002) näki tutkimuksessaan omien näkemysten ja kokemusten pohtimisen opiskelijoiden matematiikkakuvan muuttumisen kannalta merkityksellisenä.

Kirjallisuudesta löytyy ristiriitaisia tuloksia opettajan oppimista ja opetusta koskevien käsitysten ja uskomusten muuttumisen nopeudesta. Sen voidaan nähdä olevan pitkä prosessi, mutta on myös tuloksia, joiden mukaan opettaja pystyy muuttamaan opetuskäytäntöjään vain lyhyen harjoituksen jälkeen. Erot voivat selittyä opettajien persoonallisuudella. Osa omaksuu uudet ajatukset hyvinkin nopeasti ja joillekin oman ajattelutavan muuttaminen on paljon vaikeampaa. Tutkimuksissa on havaittu itsereflektointi hyväksi menetelmäksi syvälliseen muutokseen pyrittäessä. (Hart ym. 1992 Pehkosen 2003 mukaan). Opettajan oli hyvä oppia tiedostamaan omaa toimintaansa siten että hän reflektoi tekemistään tai tekemättä jättämistään. Tätä kautta keskeiseksi kysymykseksi nousee se, miten opettajien metakognitiota voitaisiin kehittää.

Opettajien muuttumisessa on kokemusten perusteella tärkeää saada vierailta toistensa luokissa ja havainnoida muiden opetuskäytänteitä sekä myös keskustella havainnoista. Tutkimusten perusteella oleellisia edellytyksiä muutokselle ovat: 1. opettajien ajattelun ja toiminnan pitää häiriintyä, 2. heidän tulee olla valmiita käsittelemään tätä häiriötä, 3. heillä pitää olla myös käsitys siitä, mitä he haluaisivat luokassaan tapahtuvan sekä 4. heidän on luotava suunnitelma tämän käsityksen toteuttamiseksi. (Shaw ym. 1991 Pehkosen 2003 mukaan, 207).

## 4 MATEMATIIKKAKUVA

### 4.1 *Matematiikkakuvan taustaa*

Jokaisella meistä on jonkinlainen kuva matematiikasta ja sen luonteesta. Oppilaan matemaattisen minäkäsityksen eli matematiikkakuvan syntyyn vaikuttavat opettajat, vanhemmat, sukulaiset, ja ystävät. Matematiikkakuvan muodostumisessa koululla on suuri merkitys. Kouluaikaiset kokemukset vaikuttavat yksilön käsitykseen siitä, olenko hyvä vai huono matematiikassa. Matematiikkakuva muodostuu sosiaalisessa kontekstissa, ja sitä ohjaa vertailu muihin. Koulun numeerinen arviointi helpottaa tätä vertailua. Hyvin yleisesti oppilaat tietävät luokassa, kuka on luokan *kympin oppilas matematiikassa* ja usein vielä aikuisetkin saattavat kuvailla itseään *kuutosen oppilaaksi matematiikassa*. Kaasila (2000, 239) on tutkinut luokanopettajaopiskelijoiden kouluaikaisten muistikuvien merkitystä matematiikkaa koskevien käsitysten ja opetuskäytäntöjen muotoutumisessa. Hänen tutkimuksissaan matematiikassa hyvin menestyneillä opiskelijoilla oli positiivinen mielikuva matematiikasta ja matematiikan opettajasta, kun taas matematiikassa heikommin menestyneillä matematiikasta oli jäänyt negatiivinen, jopa ahdistava mielikuva. He eivät kokeneet koskaan päässeensä sisälle matematiikan maailmaan, heidän johtoajatuksensa oli ”en toimi ainakaan niin kuin oma matematiikan opettajani toimi”.

Matematiikan affektiivisen puolen käsitteiden kenttä on sekalainen eikä käsitteiden käyttö ole vakiintunutta. Yksilön käsityksistä matematiikkaan liittyen puhutaan minäkäsityksestä, minäkuvasta, matematiikkakuvasta tai matemaattisesta identiteetistä. Psykologiassa minäkuvalla tarkoitetaan ihmisen käsitystä itsestään suhteessa muuhun maailmaan. (Rauhala 2005, 161). Pietilän (2002, 23) mukaan matemaattisen minäkäsityksen katsotaan muodostuvan objektiivisesta ja subjektiivisesta tiedosta, uskomuksista, asenteista ja tunteista. Sen ymmärretään kuvastavan oppilaan suhdetta matematiikkaan, sen oppimiseen ja opetukseen koulussa. Asenteet, minäkäsitys, tunteet ja uskomukset ovat käsitteinä osittain päällekkäisiä, eikä niitä käytännössä ole mahdollista erottaa täysin toisistaan. Käytän tässä

tutkimuksessa käsitettä matematiikkakuva kuvaamaan yksilön kokonaisvaltaista käsitystä itsestään matematiikan oppijana.

#### 4.2 *Matematiikkakuvan komponentit*

Oppilaan matematiikkakuvan voidaan katsoa sisältävän eri komponentteja. Pehkonen jakaa yksilön matematiikkakuvan neljään pääkomponenttiin: uskomuksiin matematiikasta, uskomuksiin itsestä matematiikan parissa, uskomuksiin matematiikan opettamisesta sekä uskomuksiin matematiikan oppimisesta. Nämä eivät ole toisiaan pois sulkevia, vaan useimmiten uskomukset liittyvät useampaan kuin yhteen samanaikaisesti. (Pehkonen 1998, 29; Perkkilä 2002, 62.) Joutsenlahden (2005b, 217) väitöstutkimuksessa lukio-opiskelijoiden matematiikkakuvassa tulee esille heidän uskomuksensa matematiikasta tieteenä, itsestään matematiikan käyttäjänä ja oppijana sekä uskomukset matematiikan opetuksesta ja oppimisesta.

Matematiikkakuvaan voidaan katsoa sisältyväksi myös tietoa. Pietilä (2002, 32–44) jakaa matematiikkakuvan tieto osa-alueen oppisisältötietoon, tietoon matematiikan opettamisesta ja oppimisesta sekä muuhun pedagogiseen tietoon. Tiedon katsotaan eroavan uskomuksista siinä, että se on tunteista vapaata, objektiivista ja kollektiivisesti hyväksyttyä. (Pehkonen 1998, 49–51).

Kaasila ym. (2007, 350) erottaa matematiikkakuvan kognitiivisessa puolessa kolme eri osa-aluetta:

- 1) uskomukset itsestä matematiikan oppijana ja opettajana
- 2) uskomuksen matematiikasta, sen opetuksesta ja oppimisesta
- 3) uskomukset sosiaalisesta kontekstista, jossa oppiminen ja opetus tapahtuvat.

Kaasilan mukaan uskomukset itsestä pitävät sisällään oppilaan itseluottamuksen, jolla voidaan katsoa olevan keskeinen merkitys henkilön matematiikkakuvan muodostumisessa. Myös tunteet vaikuttavat oppilaan matematiikkakuvaan. Huhtala ja Laine (2004, 329–330) näkevät tunteet intensiivisinä, suhteellisen nopeasti ilmenevinä ja katoavina positiivisina tai

negatiivisina tuntemuksina, joita yksilön tulkinnat kulloisestakin tilanteesta houkuttelevat esiin. Tutkijat puhuvat myös matematiikkapelosta, joka voi tarkoittaa ahdistuneisuuden, pelon ja jännittyneisyyden tuntemuksia matematiikan opiskeluun liittyen.

Yksilön matemaattiseen minäkäsitykseen sisältyy myös metakognitiivista tietoa. Tällä tarkoitetaan yksilön tietoisuutta omasta tiedostaan ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Yrjönsuuren (2007, 52) mukaan metakognitiivinen tieto koostuu yksilön käsityksistä oppimisesta, muistamisesta, koetusta menestymisestä yli yksittäisten tilanteiden ja näin ollen metakognitiot voivat vaikuttaa tehtävien vaativuuden arviointiin, muististrategioiden ja matemaattisen ajattelun käyttöön ja jopa oppimisen laatuun.

### 4.3 *Attribuutiot matematiikan oppimisessa*

Attribuutio on psykologian käsite, joka liittyy ihmisen toiminnan ja tapahtumien selittämiseen. Attribuutioilla pyritään selittämään mikä on aiheuttanut tietyn käyttäytymisen ja kuka (tai mikä) siitä on vastuussa. Usein attribuointi on tiedostamatonta toimintaa. Ihmisellä on luontainen tarve tulkita käyttäytymisen tai tapahtuman johtuvan jostakin tietystä syystä sen sijaan, että sen uskottaisiin olevan sattumanvaraista. Kasvatustieteeseen on sovellettu myös attribuutioteoriaa (Weiner 1986). Sen mukaan ihmisen käsityksillä onnistumiseen tai epäonnistumiseen johtaneen toimintansa syistä voi olla tärkeä merkitys tapahtumien tulkitsemisessa. Ihmiset tulkitsevat käyttäytymistä sen oletettujen syiden pohjalta ja näillä tulkinnoilla on tärkeä rooli reagoidessamme käyttäytymiseen. Kausaaliattribuutioiden objektiivisuudella, eli onko kyseessä todella kausaalinen syy, ei ole merkitystä seuraamusten kannalta.

Yrjönsuuren (2007, 86–93) mukaan attribuutioteoria kuvaa sitä, miten oppilas selittää tapahtumien syitä itselleen. Attribuutioteoriassa voidaan tavallisesti erottaa kolme eri ulottuvuutta: syiden sijainti, pysyvyys ja kontrolloitavuus. Näiden lisäksi voidaan vielä tarkastella syiden yleisyyttä, joka on erityisesti tehtävään sitoutumisen kannalta merkityksellinen. Sijainti jakaa tapahtuman syyt sen mukaan, tulkitseeko yksilö tapahtuman syyn itsestään vai muista tekijöistä johtuvaksi. Esimerkiksi kykyä ja yrittämistä voidaan pitää sisäisinä syinä, kun taas tehtävän vaikeus ja sattuma koetaan ulkoisiksi syiksi. Pysyvyys tarkoittaa sitä, pitääkö yksilö tapahtuman syitä tilapäisesti ilmenneinä vai

ajallisesti pysyvinä. Kykyä ja tehtävän vaikeutta voidaan pitää ajallisesti pysyvinä syinä, kun taas yrittämisen määrää ja laatua sekä sattumaa voidaan pitää vaihtelevana tekijänä. Oppilas voi käyttää erinäisiä syitä kuten mielialaa, ajan puutetta tai opetusta defenssinä saadakseen syyn pois itseltään. Syyn kontrolloitavuus kuvaa toimintaan liittyvän vastuun määrittämistä – missä määrin yksilö kokee voineensa vaikuttaa itse tapahtuman syihin. Yleisyys liittyy siihen, koskeeko tapahtuman syy vain jotakin erikoistapausta vai päättelee yksilö sen olevan voimassa yleisesti erilaisissa tapauksissa. Jos yksilö kokee vaikka onnistumisen johtuneen yleisistä sisäisistä syistä, hänen itseluottamuksensa vahvistuu, epäonnistumisen selittäminen yleisillä sisäisillä syillä taas johtaa helposti itseluottamuksen heikkenemiseen.

Attribuutiotilanteet voivat olla vaikeita opettajalle. Opettaja tulee luontaisesti kehuneeksi helpommin koulussa sellaisen oppilaan saavutusta, joka ei usein onnistu hänen tunteillaan, kuin sellaisen, joka osaa aina tehtävät. Kehuessaan harvoin onnistuvaa oppilasta, opettaja saa itsekin onnistumisen kokemuksen, koska hän uskoo itse vaikuttaneensa oppilaan oppimiseen. Opettaja pyrkii näin kehuillaan vaikuttamaan paitsi oppilaan onnistumiseen, myös omaansa. (Yrjönsuuri 2007, 86–93) Ongelmallista tässä on oppilaan kannalta se, että kyseisessä tilanteessa oppilas saattaa tulkita kiitoksen oman vähäisen kyvykkyytensä arvioksi, koska lahjakkaampaa oppilasta ei kehuta saman asian osaamisesta. Näin opettajan opetustaidossa on erittäin keskeistä se, miten hän tulkitsee oppilaidensa onnistumisia ja epäonnistumisia ja miten hän ilmaisee sen oppilaille.

#### 4.4 *Opetussuunnitelmat ja matematiikkakuva*

##### 4.4.1 Matematiikan opetussuunnitelman affektiiviset tavoitteet

Yleensä opetussuunnitelmasta puhuttaessa tarkoitetaan virallista, kirjoitettua opetussuunnitelmaa, joka on opetuksen lähtökohta ja tavoite, johon pyritään. Peruskoulun kirjoitettu opetussuunnitelma sisältää Ahteen ja Pehkosen (2000, 20–23) mukaan keskeiset toimenpiteet ja järjestelyt, joilla koululaitos pyrkii koulukasvatukselle asetettuihin päämääriin. Opetussuunnitelman ytimen muodostavat yleiset ja ainekohtaiset tavoitteet. Nämä tavoitteet voidaan jakaa materiaalsiin eli ainekohtaisiin sisältötavoitteisiin ja opetuksen formaalisiin tavoitteisiin. Formaalisia tavoitteita ovat esimerkiksi ajattelun



kehittäminen, käsitteiden muodostus ja niiden käyttö, päättelyminen, tietojen arvioiminen, ongelmien ratkaiseminen ja luova ajattelu. Suomalaisessa koulussa perinteisesti materiaaliset tavoitteet ovat korostuneet formaalisten tavoitteiden kustannuksella, huolimatta siitä, että asia on tiedostettu jo 1980-luvulla.

Valtakunnalliset opetussuunnitelmien perusteet luovat puitteet kuntien ja koulujen omille opetussuunnitelmille. Valtakunnallisesti on määriteltä myös tuntijako eli oppiaineet ja kullekin tuntimäärä. Valtakunnallisen opetussuunnitelman pohjalta kunnat laativat kuntakohtaiset opetussuunnitelmat, joita kaikki kunnan peruskoulut noudattavat. Lisäksi kouluilla on omissa opetussuunnitelmissaan koulukohtaiset osat. Kuntien ja koulujen mahdollisuudet vaikuttaa omiin kunta- ja koulukohtaisiin opetussuunnitelmiinsa ovat vaihdelleet historian aikana. Valtakunnallisilla opetussuunnitelman perusteilla pyritään takaamaan kaikille yhdenmukainen ja tasa-arvoinen koulutus kunnasta ja koulusta riippumatta. Paikallistason päättävältä kunnallisissa osissa mahdollistaa toisaalta kuntien ja koulujen paikallisten vahvuuksien ja erityispiirteiden hyödyntämisen.

Opetushallituksen johdolla laadituissa opetussuunnitelman perusteissa on kuvattu opetuksen järjestämisen lähtökohdat ja edelleen perusopetuksen tehtävä. Perusopetuksella on sekä kasvatus- että opetustehtävä. Sen opetustehtävä on tarjota yksilölle yleissivistystä ja mahdollisuus suorittaa oppivelvollisuus. Kasvatustavoitteena on antaa yksilölle mahdollisuus monipuoliseen kasvuun, oppimiseen ja terveen itsetunnon kehittymiseen, jotta oppilas voi hankkia elämässä tarvitsemiaan tietoja ja taitoja (POPS 2004, 14). Opetuksen kasvatuksellinen tavoite, joka sisältää mahdollisuuden oppilaan itsetunnon myönteiseen kehittymiseen, on siis kirjattu jo perusopetuksen keskeisiin tehtäviin.

Opetussuunnitelman perusteiden ainekohtaisissa tavoitteissa kuvataan matematiikan opetuksen tehtäviä ja matematiikan merkitystä oppilaan henkisessä kasvamisessa. Matematiikan opetuksen tehtävänä on tarjota oppilaalle mahdollisuuksia kehittää omaa luovaa ja täsmällistä ajatteluaan sekä oppia matemaattisia käsitteitä ja ratkaisumenetelmiä. Opetuksen tulee ohjata oppilasta löytämään ja muokkaamaan ongelmia sekä ratkaisemaan niitä. Matematiikan merkitys tulee opetussuunnitelman mukaan nähdä laajasti, sen tulee edistää oppilaan henkistä kasvua, tavoitteellista toimintaa sekä sosiaalista vuorovaikutusta. Matematiikan opetuksen tulisi edetä systemaattisesti luoden kestävän pohjan matematiikan käsitteiden ja rakenteiden omaksumiselle. Konkreettisuuden tulisi toimia keskeisenä apuvälineenä yhdistettäessä oppilaan kokemuksia ja ajattelujärjestelmiä abstraktiin

järjestelmään. Opetuksessa tulee hyödyntää arkipäivän tilanteissa vastaantulevia ongelmia, joita on mahdollista ratkoa matemaattisen ajattelun tai toiminnan avulla. Oppilaan oppimisprosessin tukemisessa hyödynnetään tieto- ja viestintätekniikkaa. (POPS 2004, 156.)

Matematiikan opetussuunnitelma on ositettu vuosiluokittaisiin osiin 1-2, 3-5 ja 6-9. Kussakin osiossa on kuvattu ydintehtävät, tavoitteet, sisällöt ja kuvaus oppilaan hyvästä osaamisesta kyseisten vuosiluokkien päättyessä. Vuosiluokilla 1-2 matematiikan opetuksessa keskeisiä tehtäviä ovat matemaattisen ajattelun kehittäminen, keskittymisen, kuuntelemisen ja kommunikoinnin harjaannuttaminen sekä kokemusten hankkiminen matemaattisten käsitteiden ja rakenteiden muodostumisen perustaksi. Tavoitteena on, että oppilas saisi myös tyydytystä ja iloa ongelmien ymmärtämisestä ja ratkaisemisesta. Vuosiluokilla 3-5 matematiikan opetuksen ydintehtäviä ovat matemaattisen ajattelun kehittäminen, matemaattisten ajattelumallien oppimisen pohjustaminen, lukukäsitteen ja peruslaskutoimitusten varmentaminen sekä kokemusten hankkiminen tulevaa matematiikan käsitteiden ja rakenteiden omaksumista varten. Oppilaan tulisi myös saada onnistumisen kokemuksia matematiikan parissa. Vuosiluokilla 6-9 pyritään edelleen syventämään oppilaan matemaattisten käsitteiden ymmärtämistä ja kehittämään keskittymistä, muistamista ja ilmaisua sekä kykyä mallintaa arkipäivän matemaattisia ongelmia ja ratkaista niitä. Tavoitteena on myös looginen ja luova ajattelu sekä säännönmukaisuuksien havaitseminen. (POPS 2004, 158–167.)

Opetussuunnitelman vuosiluokkien 3.-5. tavoitteissa on saada onnistumisen elämyksiä matematiikan parissa ja luokkien 1.-2. tavoitteissa saada tyydytystä ja iloa ongelmien ymmärtämisestä ja ratkaisemisesta (POPS 2004, 156, 159). Näitä päämääriä voidaan kutsua matematiikan affektiivisen alueen tavoitteiksi, jotka vaikuttavat myönteisten asenteiden viriämiseen opittavia asioita kohtaan. (Saari 1983, 22) Kasvatukseen ja koulutukseen liittyen käsitettä affektiivinen käytetään tarkoittamaan asioita, oppimista ja tavoitteita, jotka jäävät tiedollisen oppimisen, asiatiedon ja psykomotorisen, taidollisen oppimisen ulkopuolelle.

#### 4.4.2 Affektiivisten tavoitteiden toteutuminen kansallisten ja kansainvälisten arvioiden valossa

Matematiikalla on koulun oppiaineena keskeinen ja arvostettu asema, mistä kertovat opetussuunnitelmien monitasoisuus ja niiden tutkimustulokset. Kuitenkin suomalaisoppilaiden asennoitumisessa matematiikkaan sekä itseluottamuksessa on puutteita. Matematiikan virallisen opetussuunnitelman oppimistuloksia on mitattu sekä kansallisesti että kansainvälisesti TIMSS – ja PISA – tutkimuksissa. Niissä on verrattu kansallista menestystä kansainväliseen tasoon.

Systemaattisesti matematiikan osaamisen arviointia on tehty Suomessa vuodesta 1998. Opetushallituksen teettämän arvioinnin avulla on seurattu kansallisesti vuosien 1994 ja 2004 uudistettujen matematiikan opetussuunnitelmien tavoitteiden toteutumista. Arviointia varten teetettiin kuudennen luokan oppilailla koe vuosina 2000 ja 2007. Koe sisälsi päässälasku-, monivalinta- ja tuottamistehtäviä, joilla pyrittiin kattavasti mittaamaan opetuksen tavoitteita ja sisältöjä. (Niemi 2008, 7).

Oppilaat menestyivät kokeessa yleisesti ottaen hyvin. Kokeessa havaittiin positiivinen yhteys oppilaiden asenteiden ja kokeessa menestymisen välillä. Myös kouluviihtyvyyden ja koemenestyksen välillä oli positiivinen yhteys. Koulukohtaiset erot olivat suuria. Opettajista noin 90 prosenttia oli tutkimuksessa sitä mieltä, että oppikirja ohjaa opetusta paljon. Oppikirjalla oli myös merkitsevä yhteys oppimistuloksiin. Käytännössä oppikirja ohjasi opetusta useammin kuin opetussuunnitelma. (Niemi 2008, 8).

TIMSS1999 – tutkimuksessa (Kupari ym. 2000, 10) arvioitiin myös oppilaiden itseluottamusta ja asennoitumista. Osaamisen vahvaksi taustatekijäksi osoittautui oppilaiden luottamus omiin taitoihinsa sekä heidän asennoitumisensa oppiainetta kohtaan. Ne oppilaat, joilla oli vahva itseluottamus ja myönteinen asenne matematiikkaa kohtaan menestyivät tutkimuksessa selvästi muita oppilaita paremmin. Suomalaisilla 7. – luokkalaisilla oli kansainvälisesti arvioituna vahva luottamus omiin taitoihinsa matematiikassa. Tutkituista oppilaista peräti 32 prosentilla oli vahva itseluottamus matematiikassa ja vain 14 prosentilla se oli heikko. Vastaavat kansainväliset prosentit olivat 18 % ja 15 %. Samaan aikaan matematiikkaan myönteisesti suhtautuvia oppilaita oli vähän. Kansainvälisesti oppilaista kaksi kertaa enemmän suhtautui matematiikkaan myönteisemmin kuin suomalaislapset. Lisäksi Suomessa pojilla oli matematiikan suhteen tyttöjä myönteisempi suhtautuminen ja vahva itseluottamus.

Vuoden 2003 PISA – tutkimuksessa 15-vuotiaat suomalaisoppilaat olivat kansainvälisten huippuosajien joukossa, mutta he olivat vähemmän kiinnostuneita matematiikasta kuin oppilaat useimmista muista maista. (Kupari ym. 2004, 7-8, 23–24). Tutkijoiden mukaan (mm. Kupari & Törnroos 2005; Kupari 2012, 44) suomalaisoppilaiden kiinnostus matematiikkaan ja luottamus siinä menestymiseen on kansainvälisesti vertaillen vähäistä ja on siten epäsuhdassa oppilaiden hyvään tiedolliseen tasoon.

Vuoden 2009 PISA - arvioinnissa suomalaislasten matematiikan osaaminen on edelleen huipputasoa. Suomen keskiarvo oli 64 osallistujamaan joukossa kuudenneksi korkein. Muissa Pohjoismaissa matematiikan kansallinen keskiarvo oli Suomen keskiarvoa selvästi alhaisempi. Suomalaisnuorten matematiikan osaaminen oli kansainvälisesti katsottuna myös erittäin tasaista. Oppilaiden suoritusten vaihtelua kuvaava keskihajonta oli OECD maiden pienimpiä. Tutkimuksessa oppilaiden asenteet ja kiinnostus matematiikkaa kohtaan sekä usko omaan oppimiseen olivat erittäin vahvasti yhteydessä matematiikassa suoriutumiseen. (Kupari 2012, 38–45) Kuitenkin kansainvälisesti vertaillen nuoremme kiinnostus matematiikkaan ja luottamus siinä menestymiseen on vähäistä aiempien tutkimusten valossa ja siten epäsuhdassa hyvään tiedolliseen tasoon. Matematiikkaa siis arvostetaan oppiaineena ja suomalaisoppilaat menestyvät oppimistutkimuksissa kansainvälisesti ja kansallisesti, mutta oppilaiden asenteissa, heidän luottamuksessa itseensä matematiikan osaajina on parannettavaa.

#### 4.4.3 Koettu opetussuunnitelma

Matematiikan opetussuunnitelmaa on kehitetty tavoitteena tarjota perusopetuksen oppilaille myönteisiä kokemuksia matematiikasta, sen oppimisesta ja opetuksesta. Opetussuunnitelmaa pidetään monitasoisena rakennelmana ja sillä voidaan nähdä olevan erilaisia tasoja. Eri opetussuunnitelmatasoista käytetään yleisessä didaktisessa kirjallisuudessa nimityksiä kirjoitettu (virallinen, tarkoitettu, *intended*), mahdollinen (*potentially, implemented*) ja toteutettava (toteutettu, toimeenpantava, toimeenpantu, *implemented*) opetussuunnitelma (Uusikylä & Atjonen 2005; Tikkanen 2008, 18). Näistä virallinen opetussuunnitelma tarkoittaa siis tällä hetkellä voimassa olevaa Suomen perusopetuksen matematiikan opetussuunnitelman perusteita, mahdollinen opetussuunnitelma sisältää matematiikan oppikirjat, toiminta- ja oppimisvälineet ja

toteutettava matematiikan opetussuunnitelma tarkoittaa suomalaisissa kouluissa toteutuvaa matematiikan opetusta.

Koetun matematiikan opetussuunnitelman katsotaan syntyneen yhteydessä viralliseen kirjoitettuun, mahdolliseen ja toteutettuun opetussuunnitelmaan. Koetun matematiikan opetussuunnitelman ajatellaan sisältävän tunteita, asenteita, uskomuksia matematiikasta, sen oppimisesta ja opetuksesta sekä käsityksiä itsestä matematiikan oppijana. Näiden nähdään monien tutkijoiden mielestä olevan yhteydessä matematiikan oppimiseen. (mm. Goldin 1998). Konstruktivistisen oppimisnäkömyksen mukaan oppilaiden tulkintoja matematiikasta, sen oppimisesta ja opetuksesta ohjailevat tunteet, asenteet, uskomukset ja minäkäsitys. Ne ilmentävät oppimista ja opetusta, ja voivat toimia myös muutosta hidastavana voimana. (Tikkanen 2008, 15).

Koettu matematiikan opetussuunnitelma liittyy koulutuksen affektiiviseen alueeseen. Goldin (1998, 155) arvioi affektiivisen alueen erittäin merkittäväksi yritettäessä ymmärtää oppilaiden matemaattista toimintaa ja kykyrakennetta. Oppilaan affektiivisen alueen ominaisuudet ja toimintatavat edustavat koulun kasvatuksellisia tavoitteita tiedollisten tavoitteiden ohella.

Käsitettä koettu opetussuunnitelma käytetään didaktisessa ja opetussuunnitelmakirjallisuudessa sekä tutkimuksissa eri tavoin. Esimerkiksi Kari (1994, 87–89) käsittää koetulla opetussuunnitelmalla sitä, mitä oppilas on havainnut opetuksessa, minkä merkityksen ja sisällön hän on havainnoilleen antanut, ja miten hän on työskennellyt ja opiskellut. Tikkasen (2008) mukaan oppilas luo aktiivisesti omaa opetussuunnitelmaansa tulkiten virallista tarkoitettua, mahdollista opetussuunnitelmaa sekä opettajan toteuttamaa matematiikan opetussuunnitelmaa, oppilas ei vain passiivisesti vastaanota niitä. Hän näkee koetun matematiikan opetussuunnitelman muodostuvan koulun matematiikkakokemuksissa affektiivisten, kognitiivisten ja konatiivisten tekijöiden vuorovaikutuksessa. Tunteet, asenteet ja uskomukset säätelevät ja suodattavat sitä, millaiseksi matematiikka ja sen opetus koetaan.

Oppilaan minäkäsitys eli uskomukset itsestä matematiikan oppijana on keskeinen tekijä koetun opetussuunnitelman muodostumisessa. Matemaattinen minäkäsitys on merkittävin niistä affektiivisista tekijöistä, jotka vaikuttavat oppilaiden matematiikan oppimiseen ja saavutuksiin (Linnanmäki 1998, 289). Oppilaiden luottamus itseensä matematiikassa on usein suhteellisen korkea ensimmäisillä luokilla, mutta laskee kouluvuosien aikana.

Oppilaan kokema matematiikan opetussuunnitelma antaa suuntaa matematiikan opiskelulle, josta saadut kokemukset taas vaikuttavat edelleen oppilaan omaan käsitykseen itsestä matematiikan osaajana.

Tikkanen (2008, 21) näkee koetulla opetussuunnitelmalla paljon yhtäläisyyksiä matematiikkakuvan kanssa. Koettu matematiikan opetussuunnitelma eroaa matematiikkakuvasta siinä, että se muodostuu yhteydessä toteutettavaan, mahdolliseen ja tarkoitettuun opetussuunnitelmaan. Pietilän luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuvaa koskevassa tutkimuksessa (2002, 144) opiskelijat seurasivat opetusharjoittelussa luokanopettajan pitämiä matematiikan tunteja ja kirjoittivat havainnoistaan kirjeen, jossa pohtivat matematiikkakokemuksiaan. Opiskelijoiden mukaan yli puolet opettajista opetti matematiikkaa perinteisesti omilta kouluajoilta tutun kaavan mukaan: ensin tarkistettiin läksyt, sitten otettiin esimerkki uudesta asiasta ja lopputunti laskettiin hiljaa päivän aukeamaa oppikirjasta. Vain noin neljäsosa opettajista käytti opetuksessaan havainnollistamisvälineitä ja toiminnallisuutta. Loput käyttivät opetuksessaan urakkasysteemiä eli oppilaat etenivät oppikirjaa itsenäisesti pääosin omaan tahtiinsa. Suurin osa opetuksesta siis poikkesi opiskelijoiden perusopintojen antamasta ”mallista”, oppilaat olivat vain passiivisia kirjantäyttäjiä, eikä tunneilla käytetty havainnollistamisvälineitä tai toimintamateriaaleja.

Tekemissään opettajansijaisuuksissa opiskelijat keräsivät kokemuksia havaintovälineiden käytöstä. Läheskään kaikilla kouluilla välineitä ei kuitenkaan löytynyt, tai sitten opiskelija sai avata käyttämättömät välinepaketit. Oppilaat suhtautuivat opiskelijoiden opetukseen yleensä innokkaasti, mikä lisäsi opiskelijoiden uskoa siihen, että opinnoissa opitut ideat toimivat käytännössä ja että niitä kannattaa käyttää. Tutkimus kuitenkin osoitti, että valitettavan usein opetus juuttuu vanhoihin ja yksipuolisiin käytäntöihin. Tämä osaltaan johtunee opettajien ja myös oppilaiden asenteista ja matematiikkakäsityksestä. Osa opettajista on juuttunut vanhoihin työskentelytapoihin kyseenalaistamatta niiden toimivuutta. Muutos vaatii voimia ja aikaa, eikä kokeiluihin ole helppo ryhtyä, kun opetussuunnitelman tavoitteet on saavutettava ja sisällöt käytävä läpi. Peruskoulun opetussuunnitelman perusteilla on luotu puitteet ymmärtämiseen pyrkivälle opetukselle ja monipuoliselle opetusmenetelmien käytölle, mutta usein toteuttava ja koettu opetussuunnitelma poikkeavat siitä. (Pietilä 2002, 148).

#### 4.4.4 Piilo-opetussuunnitelma

Piilo-opetussuunnitelmasta puhutaan, kun tarkoitetaan virallisen opetussuunnitelman ulkopuolisten arvojen ja toimintatapojen vaikutusta opetukseen. Piilo-opetussuunnitelma muodostuu koulun vakiintuneiden asenteiden, normien ja toimintatapojen sisältämistä piiloisista merkityksistä. (Törmä 2003, 109.) Piilo-opetussuunnitelma voi olla joiltain osin oppilaiden ja opettajien tiedostama, mutta sille on tyypillistä, että sen kuuluu jäädä piiloon, eli että siitä ei voida avoimesti keskustella.

Piilo-opetussuunnitelma voi näkyä päivittäisessä koulutyössä jopa vahvemmin kuin virallinen opetussuunnitelmamme. Opettajan on pystyttävä tiedostamaan omat piiloiset käytäntönsä ja välittämänsä arvot mahdollisimman hyvin, vaikka tietoisuudella on aina rajoitteensa. Karjalainen (1996, 142) kirjoitti: ”Opettajan oman toiminnan kokonaisuus on liian laaja ja liian lähellä reflektoituakseen, tiedostuakseen täysin. Eleet, ilmeet, äänenpainot, tunneilmaisut ovat jossakin taustalla. Hautautuneena, rutinoituneena. Oppilaille ilmeisinä. Opettajan lähettämän viestin kokonaisuus on aina laajempi kuin hänen tietoisuutensa siitä.” Opettaja voi herätä omien rutinoituneiden työtapojensa tarkasteluun usein vain yllättävien tai uusien ongelmatilanteiden kautta.

Donald Broady (1986, 15, 96–102) näkee piilo-opetussuunnitelman yhteyden koulun sosialisatio- ja kasvatustehtävään. Se sisältää esimerkiksi koulun hierarkiaan liittyviä asioita, kuten kurinalaisuus ja opettajan auktoriteetin kunnioittaminen sekä oppilaan hiljainen sopeutuminen ja alistuminen osoittaakseen hyvätapaisuutensa, joista varsinaisessa opetussuunnitelmassa ei mainita mitään. Piilo-opetussuunnitelmasta on kyse Karjalaisen (1996) mukaan silloin, kun opettaja opettaa tietämättään sellaisia asenteita ja valmiuksia, joita opetussuunnitelmaan ei ole kirjattu. Piiloinen opetus voi olla esimerkiksi rangaistusten välttämiskeinoja tai etenkin aikaisemmin oppilaita ryhmiteltiin käsityötunneilla sukupuolen mukaisten stereotyyppisten käsitysten perusteella tyttö- ja poikaryhmiin.

Törmän (2003, 113) mukaan koulun käytäntöihin liittyy paljon tapoja, joita ei kyseenalaisteta, mutta joiden kasvatuksellista tavoitetta ei ole kirjattu opetussuunnitelmaan. Tällaisia ovat esimerkiksi oman vuoron odottelu, koulun tilakäytäntöihin liittyvät normit sekä eri sukupuolten stereotyyppien mukainen kohtelu. Piilo-opetussuunnitelman voidaan määritellä käsittävän koulun elämäntavan, opetuksen ulkoiset järjestelyt, oppilaiden ja opettajien väliset suhteet sekä oppilaiden keskinäiset suhteet. Piilo-opetussuunnitelma vaikuttaa arjen käytännöissä ja ihmisten kohtaamisissa. Näitä arjen käytäntöjen hiljaisia

sääntöjä ei voitane koskaan tehdä täysin näkyviksi, mutta ne eivät saisi olla ristiriidassa varsinaisen opetussuunnitelman kanssa eivätkä moraalisesti kyseenalaisia.



# 5 TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimukseni tarkoituksena on kuvata oppilaiden ajatuksia, kokemuksia ja käsityksiä matematiikan oppitunneista sekä etsiä merkityksiä oppilaiden kertomuksista. Tutkimuksen teoreettisen lähtökohdan muodostavat aiemmin mainitut Kaasilan (2007) määrittelemät matematiikkakuvan kolme eri osa-aluetta: 1) uskomukset itsestä matematiikan oppijana ja opettajana, 2) uskomukset matematiikasta, sen opetuksesta ja oppimisesta sekä 3) uskomukset sosiaalisesta kontekstista, jossa oppiminen ja opetus tapahtuvat.

Tarkemmiksi tutkimuskysymyksiksi määrittyivät seuraavat:

1. Miten oppilaat kokevat matematiikan oppitunnit?
  - 1.1 Eroaako kokemus tyttöjen ja poikien välillä?
2. Millaisia ovat oppilaiden uskomukset matematiikasta, sen oppimisesta ja opetuksesta?
3. Millaisia uskomuksia oppilailla on itsestään matematiikan oppijoina?
4. Onko matematiikan opetus oppilaiden tarinoissa oppikirjakeskeistä?
5. Millainen on opettajan rooli luokassa?

Ensimmäinen tutkimuskysymys on varsin laaja, ja katson koko analyysiosion vastaavan tähän kysymykseen. Käsittelen oppilaiden kokemusta tässä tutkimuksessa heidän ilmaiseviensa tunteiden, asenteiden, uskomusten ja matematiikkakuvan kautta. Tutkimuskysymyksistä toisen voidaan nähdä liittyvän Kaasilan matematiikkakuvan toiseen komponenttiin, oppilaiden uskomuksiin matematiikasta oppiaineena, sen oppimisesta sekä opetuksesta. Kolmas tutkimuskysymys linkittyy Kaasilan ensimmäiseen komponenttiin, oppilaiden uskomuksiin itsestään matematiikan oppijoina ja osaajina. Kaasilan matematiikkakuvan kolmatta komponenttia, uskomuksia sosiaalisesta kontekstista olen tämän aineiston pohjalta pohtinut opettajan rooliin liittyen sekä luokan sosiaalisen ilmapiirin osalta useammassa kohdassa analyysiä.

Tutkimuskysymykseni ovat tarkentuneet aineistoon perehtymisen myötä ja ne ovat osin myös nousseet aineistosta. Kiinnostavaa on oppilaan näkökulma aiheeseen, mikä heidän

kertomuksissaan tekee matematiikasta mieluista ja kiinnostavaa, mikä taas synnyttää negatiivisia kokemuksia matematiikasta. Tutkimuksen voidaan nähdä osaltaan kertovan matematiikan opetussuunnitelman affektiivisten tavoitteiden toteutumisesta tutkimusluokilla. Se kertoo koetusta opetussuunnitelmasta oppilaiden tekstien kautta, sekä paljastaa myös joitakin matematiikan tunnilla ilmeneviä opetussuunnitelman ulkopuolisia piiloisia käytänteitä.

# 6 METODI

## 6.1 *Tutkimusmenetelmä*

### 6.1.1 Laadullinen tutkimus

Tutkimukseni on luonteeltaan laadullinen tutkimus. Se lähtee aineiston tarkastelusta, pyrkien tuomaan tutkittavien kokemuksen ja näkökulman mahdollisimman hyvin esille. Kyseessä on aineistolähtöinen tutkimus, jolloin tarkoituksena on lähteä rakentamaan teoriaa empiirisestä aineistosta lähtien. Aineistolähtöistä analyysiä käytetään usein, kun tavoitteena on hankkia perustietoa jonkin ilmiön olemuksesta. (Eskola & Suoranta 2008, 19). Tuomen (2008, 129–130) mukaan aineistolähtöisessä tutkimuksessa analyysiyksiköt eivät ole etukäteen sovittuja tai harkittuja, vaan ne syntyvät aineiston pohjalta.

Laadullisessa tutkimuksessa tutkimussuunnitelma voi elää tutkimushankkeen edetessä. Tässä tutkimuksessa tutkimussuunnitelma on muotoutunut lopulliseen muotoonsa tutkimuksen edetessä ja tutkimuskysymyksetkin ovat syntyneet osin aineistosta lähtien. Kvalitatiivisen tutkimuksen tutkimusaineisto voi olla hyvinkin pieni, aineistossa oleellista ei ole sen määrä vaan laatu, kuinka hyvin se kertoo tutkittavasta ilmiöstä. Eskola ja Suoranta (2008, 18, 61) puhuvat harkinnanvaraisesta otannasta. Aineiston koolla ei ole välitöntä vaikutusta tai merkitystä tutkimuksen onnistumisen kannalta, vaan kysymys on aina tapauskohtainen. Tässä tutkimuksessa tutkittavien määrä on laadulliseksi tutkimukseksi melko suuri, yhteensä 51 tutkimukseen osallistunutta oppilasta, mikä näkyy analyysissä lähinnä eri teemojen toistuvuuden määrinä.

### 6.1.2 Eläytymismenetelmä

Valitsin tutkimukseni aineistonkeruumenetelmäksi eläytymismenetelmän, koska se vaikutti mielenkiintoiselta ja tarkoitukseeni sopivalta menetelmältä. Eläytymismenetelmässä kiehtoo

tarinallisuus, sen antama vapaus vastaajalle käyttää omaa ajatteluaan ja mielikuvitustaan. Vastaajaa ei ole sidottu tutkijan valmiiksi laatimiin kysymyksiin ja vastausvaihtoehtoihin, vaan hän saa vapaasti tuottaa oman käsityksensä tutkittavasta aiheesta.

Eläytymismenetelmän taustalla on 1960-luvulla sosiaalipsykologian parissa syntynyt huoli tutkimuksen etiikasta. Keskustelun lähtökohtana oli yhdysvaltalaisen sosiaalipsykologin Stanley Milgramin suorittamat tottelevaisuuskokeet (Eskola 1974, 254–257; Milgram 1984). Kokeissa mitattiin osallistujien halukkuutta totella auktoriteettiasemassa olevan henkilön antamia omantunnon vastaisia käskyjä. Näissä sähköiskukokeissa koehenkilön piti auttaa opiskelijaa muistamista vaativissa tehtävissä rankaisemalla häntä väärästä muistamisesta sähköiskulla. Sähköiskun näennäistä voimakkuutta lisättiin kokeen aikana, kuitenkin todellisuudessa sähköiskut eivät olleet oikeita, vaan opiskelija näytteli saavansa sähköiskun.

Näiden kokeiden pohjalta heräsi keskustelua tarpeesta löytää tutkimusmenetelmä, jossa säilyisi kokeen peruslogiikka, eli tietyn asian variointi muiden pysyessä samana, mutta jossa kuitenkin ihmisiä kohdeltaisiin ihmisinä, eikä manipuloitavina kohteina, kuten perinteisessä koeasetelmassa tähän asti oli usein käynyt. (Eskola 2007, 73) Eläytymismenetelmä syntyi siis alun perin tutkimukseen liittyvien eettisten ongelmien ratkaisemiseksi ja tutkittavien ihmisarvon kunnioittamiseksi.

Eläytymismenetelmän juuret ovat angloamerikkalaisessa alan kirjallisuudessa, Suomessa sen kokeilut käynnistyivät vuonna 1982. Viime vuosina menetelmän kehitystyö on tehty nimenomaan Suomessa. Menetelmän nimi kertoo siitä, mikä menetelmässä on olennaista: vastaajia pyydetään eläytymään johonkin tiettyyn tilanteeseen. Eläytymismenetelmä ei sovellu miksikään yleiseksi kaikessa tutkimuksessa käytettäväksi ratkaisuksi. Jos tarkoitus on esimerkiksi kuvailla suuren vastaajajoukon käsityksiä jostakin asiasta, tämä menetelmä ei ole paras mahdollinen, sen sijaan jos tavoitteena on selvittää ihmisten ajattelun logiikkaa jostakin ilmiöstä, menetelmä on hyvinkin käyttökelpoinen. Eläytymismenetelmäaineisto ei useinkaan kerro, miten asiat täsmälleen ovat, vaan miten ne voisivat olla. (Eskola 2007, 74, 83) Menetelmä siis antaa täsmällisten vastausten sijasta lisää kysymyksiä ja mahdollisuuksia tutkijalle. Eräs erityinen tutkimusalue, johon eläytymismenetelmä sopiikin hyvin, on tulevaisuuden tutkimus.

Eläytymismenetelmästä voidaan erottaa kaksi päävaihtoehtoa. Ensimmäisessä, eli ns. aktiivisessa tavassa (*active role playing*) toimitaan ikään kuin roolileikin tapaan.

Tutkittaville henkilöille kuvataan jonkin tilanteen perustekijät ja roolihahmot. Tämän alustuksen perusteella henkilöt eläytyvät tilanteeseen ja esittävät tulkintansa roolileikin avulla, he keksivät vuorosanansa, tilanteen kulun ja esittävät sen itse. (Eskola 1997a, 6; Eskola & Suoranta 2008, 111).

Toinen ns. passiivinen (*passive role-playing* tai *non-active role-playing*) vaihtoehto on sellainen, jossa tutkittavalle henkilölle kuvataan jokin alkutilanne, ja eläytyminen tapahtuu kirjallisesti kirjoittamalla pieni kertomus esimerkiksi siitä, mitä kyseistä tilannetta ennen on tapahtunut tai miten se jatkuu. (Ginsburg 1979, 123). Tarvittaessa voidaan kertomuksen sijaan kirjoittaa myös ranskalaisin viivoin, jos tarinan kirjoittaminen tuntuu liian vaikealta. (Eskola 1997a, 6-7). Role-playing -menetelmä on käännetty suomeksi ”eläytymismenetelmäksi”. Muualla kuin Suomessa role-playing – menetelmää on käytetty nimenomaan sen aktiivisessa muodossa.

Eläytymismenetelmällä tutkimusaineiston keräämisen keinona tarkoitetaan pienimuotoisten tarinoiden kirjoittamista tutkijan erikseen antamien ohjeiden mukaan. (Eskola & Suoranta 2008, 110–117; Eskola 2007, 71–84; Eskola 1997a, 6-23) Tutkittaville henkilöille annetaan kehyskertomukseksi kutsuttu orientaatio, jonka herättämien mielikuvien perusteella heidän tulee kirjoittaa pieni kertomus. Tarinoissa kirjoittaja voi mielikuvituksensa avulla joko viedä kehyskertomuksessa esitettyä tilannetta eteenpäin tai kuvata, mitä kehyskertomuksessa esitettyä tilannetta ennen on täytynyt tapahtua. Eläytymismenetelmätarinat eivät ole välttämättä kuvauksia todellisuudesta, vaan mahdollisia tarinoita. Menetelmässä keskeistä on kehyskertomusten variointi, samasta peruskehyskertomustarinasta on ainakin kaksi versiota, jotka eroavat toisistaan jonkin keskeisen seikan mukaan. Yleensä menetelmässä käytetään kahta, kolmea tai neljää kehyskertomuksen versiota.

Menetelmässä oleellista on tämän vaihtelun vaikutuksen selvittäminen. Mikä vastauksissa muuttuu, kun kehyskertomuksessa muutetaan jotain oleellista elementtiä. Tämä variointi erottaa eläytymismenetelmän monesta muusta tiedonkeruumenetelmästä ja samalla myös korostaa sen erityistä luonnetta. Eläytymismenetelmäaineistoa voi analysoida kahteen kertaan. Ensimmäisellä kerralla aineistoon voi tutustua kuten mihin tahansa laadulliseen aineistoon ja toisella kerralla kiinnittää huomioita kehyskertomusten variaatioon ja sen tuomiin muutoksiin vastauksissa.

Kehyskertomusten laadinnassa olennaista on, että niissä vaihtelee vain yksi asia. Koska tarkoitus on tutkia juuri tämän variaation vaikutusta vastauksiin, kehyskertomusten tulisi

olla muuten mahdollisimman samanlaisia. Kehyskertomuksesta tulisi muutenkin karsia kaikki epäolennainen pois, ja keskittyä vain tärkeimpiin seikkoihin. Liian pitkissä kehyskertomuksissa vastaajan huomio voi kiinnittyä eri vihjeisiin tarinassa ja vaarana on, että vastaajat kirjoittavat aivan eri asioista. (Eskola & Suoranta 2008, 110–117; Eskola 2007, 71–84; Eskola 1997b, 6-23).

Päädyin omassa tutkimuksessani kahteen kehyskertomusvariaatioon. Kehyskertomuksissa oli muuttuvana tekijänä matematiikan tunnin tapahtumat, jotka olivat tehneet kehyskertomuksen päähenkilöstä iloisen tai surullisen. Pyrin tiivistämään kehyskertomustarinan mahdollisimman lyhyeksi, jotta tutkittavien mielenkiinto suuntautuisi olennaiseen, eli tunnelmaan matematiikan tunnilla.

*Viidesluokkalainen Tuisku kävelee iloisena kotiinpäin. Koulussa oli viimeisellä tunnilla matematiikkaa ja Tuisku on oppitunnista hyvin innoissaan. Eläydy tilanteeseen ja kerro, millainen matematiikan tunti oli ollut ja mitä siellä oli tapahtunut?*

*Viidesluokkalainen Tuisku kävelee surullisena kotiinpäin. Koulussa oli viimeisellä tunnilla matematiikkaa ja Tuisku on oppitunnista hyvin harmissaan. Eläydy tilanteeseen ja kerro, millainen matematiikan tunti oli ollut ja mitä siellä oli tapahtunut?*

Valitsin kehyskertomukseni päähenkilöksi kuvitteellisen Tuisku-oppilaan. Halusin antaa päähenkilöksi kuvitteellisen henkilön minämuodon sijaan, jotta tutkittavien olisi helpompi eläytyä tilanteeseen ja kirjoittaa siitä. Etsin päähenkilölle sukupuolineutraalin nimen, jolloin oppilaiden olisi mahdollisimman helppo samaistua tarinan henkilöön huolimatta omasta sukupuolestaan. Eskolan ja Suorannan (2008, 116) mukaan tarinan kirjoittaminen minämuodossa on joskus nähty todisteena kirjoittajan eläytymisestä. Tutkijat ovat kuitenkin havainneet menetelmän käyttöön liittyvissä palautekeskusteluissa, että vaikka tarina on kirjoitettu kuvittelemalla jonkin toisen henkilön tilanne, on tarinassa kerrottu pitkälle omista kokemuksista.

Eläytymismenetelmän toimivuus tai toimimattomuus riippuu ensisijaisesti siitä, miten hyvin käytetyt kehyskertomuksen versiot pureutuvat haluttuun tai tavoiteltavaan ongelmaan. Eläytymismenetelmäkään ei ole eettisesti ongelmaton. Eläytymismenetelmätehtävään vastaaminen voi joskus vaikuttaa kirjoittajaan, vaikka tarkoitus ei olekaan vaikuttaa

vastaajan asenteisiin. Eläytymismenetelmän ongelmina voidaan nähdä myös kysymykset kirjoitettujen tarinoiden aitoudesta tai toisaalta kirjoitustilanteen keinotekoisuus. (Eskola 1997, 23). Kirjoittamistilanteen keinotekoisuutta pyrin omassa tutkimuksessani lieventämään sillä, että aineistonkerääminen tehtiin osana koulupäivää, koululuokassa ja koulun arjessa niin, että oppilaat olivat jo tunnille tullessaan orientoituneet opiskeluun. En kerännyt tutkimusaineistoani päivän ensimmäisellä oppitunnilla, jotta muut häiritsevät tekijät saatiin minimoitua ja oppilaat olivat keskittyneet mahdollisimman hyvin koulutyöhön.

Yksi yleisin epäily menetelmään liittyen on kysymys, tuottaako se pelkästään stereotypioita. Menetelmän voidaan katsoa tuottavan stereotypioita eli yleisiä ja tyypillisiä vastauksia, mutta yleensä se tuottaa myös poikkeuksellisia vastauksia, jotka voivat olla tutkimuksellisesti kiinnostavia. (Eskola 1997, 29). Tällaisena mielenkiintoisena ilmiönä pidän omassa tutkimuksessani esimerkiksi kertomuksia, joista välittyy pelko tukiopetukseen joutumisesta. Analysoin tätä tarkemmin tulososion kohdassa 7.1.2. Surullisuuden aiheuttajia.

Eläytymismenetelmä tuottaa aineistoa, joka kuvaa yhteisesti jaettua kulttuurimme kuvastoa, menetelmän avulla on mahdollista kerätä ja nähdä rajatun tapahtuman kulttuurisia merkityksiä. Eläytymismenetelmä mahdollistaa vastaajalle oman ajattelun ja mielikuvituksen käytön. Pienestäkin aineistosta voi löytyä stereotyyppisten vastausten lisäksi myös paljon poikkeuksellisia vastauksia ja mielenkiintoisia yksittäisiä yksityiskohtia. Vastaukset kuvastavat sitä, mitä ihmiset tietävät asioista. Tällaisella tutkimuksella ei niinkään löydetä, vaan koetellaan tai jopa horjutetaan itsestään selvinä pidettyjä käsityksiä. Aineistojen avulla tutkija voi löytää uusia näkökulmia, ei vain todentaa ennalta epäilemiänsä hypoteeseja. Tutkija voi löytää aineistosta ajatuksia ja käytäntöjä, jotka eivät muuten olisi hänelle tulleet mieleen. (Eskola & Suoranta 2008, 117, Eskola 1997, 28).

## 6.2 *Aineisto*

Tutkimusaineistoni koostuu kolmelta eri kantahämäläiseltä koululta kerätystä aineistosta. Yhdessä tutkimusluokista käytettiin montessoripedagogiikkaa, muut kaksi opiskelivat perinteisemmillä työtavoilla. Koska tarkoituksenani oli kerätä aineistoa kirjoittamalla

tarinoita, katsoin että tutkittavien oppilaiden olisi hyvä olla riittävän vanhoja, jotta itsensä ilmaiseminen kirjoittamalla onnistuu vaivatta. Toisaalta heillä olisi hyvä olla jonkin verran kokemusta takanaan matematiikan oppitunneista ja opetuksesta, jotta tutkimukseen saadaan riittävää syvyyttä. Halusin pitäytyä tutkimuksessani tulevan opetuksellisen kohderyhmäni eli alakouluikäisten parissa. Näiden kriteerien valossa perusasteen viides luokka valikoitui tutkimuksen kohderyhmäksi. Kuten edellä kohdassa 1.2 tutkimustehtävä mainitsin, aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu ikävuosien 9-11 olevan merkityksellisiä matematiikka-asenteiden muuttumisen kannalta. Perusopetuksen viidesluokkalaiset ovat keskimäärin iältään noin 11-vuotiaita, joten tutkimuksen ikähaarukka osuu matematiikka-asenteiden tutkimuksen kannalta tärkeään ikään.

Kahdessa tutkimuskouluista oppilaat opiskelivat yhdysluokissa, jolloin oli luontevaa ottaa tutkimukseen mukaan kaikki samassa luokassa opiskelevat, vaikka heidän luokka-asteensa olisi ollut alempi tai ylempi kuin viides luokka-aste. Toisaalta myös kyseisissä kouluissa viidennen luokan oppilasmäärä oli melko pieni, joten sain laajemman tutkimusaineiston ottamalla mukaan myös neljännen tai kuudennen luokan oppilaita tutkimukseen. Näin ollen tutkittujen oppilaiden ikähaitari on perusopetuksen kolmannelta kuudenteen vuosiluokkaan eli oppilaat ovat iältään noin 9–12 -vuotta.

Tutkimuskoulut ja – luokat valikoituivat harkinnanvaraisesti niin, että sain kokoon toivotunlaisen kohderyhmän halutuilta luokka-asteilta. Tutkimusluokissa oli oppilaita yhteensä 51, joista tyttöjä oli 27 ja poikia 24. Tutkimusluokat olen nimennyt seuraavasti: luokka A, luokka B ja luokka C. Luokan A aineisto koostuu 14 tarinasta, luokan B aineistossa on 13 tarinaa ja luokan C aineistossa 24 tarinaa.

Olin huhtikuussa 2012 yhteydessä tutkimuskoulujen rehtoreihin ja pyysin lupaa saada tulla tekemään tutkimusta kyseisille kouluille. Tutkimusluvan saatuani lähetin rehtorien kautta tutkittavien luokkien oppilaiden koteihin tiedotteen tutkimuksestani, jossa kerroin mitä olen tutkimassa, ja että vastaukset tulevat vain tämän tutkimuksen käyttöön ja ne käsitellään luottamuksellisesti. Annoin yhteystietoni ja pyysin myös koteja olemaan minuun yhteydessä mahdollisten kysymysten ilmetessä.

Sovimme tutkimusajankohdaksi toukokuun 2012 viimeiset viikot, jolloin kävin sovittuna aikana kullakin koululla keräämässä aineistoni. Koska eläytymismenetelmän käytössä oleellista on vastaustilanteen aitous (Eskola 1997a, 22), pyrin luomaan oppilaille mahdollisimman luonnollisen vastaustilanteen. Tarinat kirjoitettiin heidän omassa



luokassaan muun koulunkäynnin ohessa. Ajoitin käyntini koulupäivän keskelle, heti välitunnin jälkeen oppilaiden saapuessa luokkaan, jotta heidän viireystasonsa olisi mahdollisimman hyvä.

Ennen kehyskertomusten jakamista kerroin oppilaille lyhyesti, mistä tutkimuksessa on kysymys: mitä olen tutkimassa ja mitä heidän tulee tehdä tutkimuspaperin saatuaan. Korostin myös oppilaille, että vastaukset tulevat pelkästään omaan käyttööni ja tarinat kirjoitetaan nimettöminä. Kerroin myös, että tehtävään ei ole olemassa oikeaa tai väärää vastausta, vaan kaikki vastaukset ovat yhtä oikeita. Tutkimus perustui siis vapaaehtoisuuteen, mutta kukaan oppilaista ei kieltäytynyt kirjoittamasta tai jättänyt tyhjää paperia.

Aineistonkeruulomake oli yksi A4-paperiarkki, jonka yläreunassa oli kehyskertomus ja paperin molemmin puolin rivejä, joille oppilaat saivat kirjoittaa tarinansa. Pyrin kehyskertomuksia jakaessani siihen, että vierekkäisillä oppilailta olisi eri kehyskertomusvariaatiot, ja että tutkimusluokasta kertyisi suunnilleen saman verran kehyskertomuksen kumpaakin versiota. Vastausaikaa oppilailta oli lopun oppitunnin verran, eli noin 40 minuuttia. Osa oppilaista sai kirjoitettua tarinansa jo ennen oppitunnin päättymistä, jolloin pyysin heitä piirtämään paperin toiselle puolelle vapaaksi jääneeseen tilaan tarinaan liittyvän kuvan. Näistä kuvista sain lisää arvokasta tutkimusaineistoa tarinoiden tueksi. Vastausaika vaikutti riittäneen hyvin kaikille oppilaille, kukaan ei ilmoittanut tunnin lopussa, että haluaisi vielä jatkaa kirjoittamista. Valmiin aineistoni eläytymistarinoiden pituudet vaihtelivat muutamasta rivistä kahteen sivuun. Kukaan oppilaista ei pyytänyt lisää paperia.

Valmis tutkimusaineisto sisältää yhteensä 51 tarinaa, joista kehyskertomuksen iloiseen variaatioon vastauksia kertyi yhteensä 26 kappaletta ja surulliseen variaatioon 25 kappaletta. Näistä matematiikan oppitunnista innoissaan olevan Tuiskun tarinaan on eläytynyt 15 tyttöä ja 11 poikaa. Surullisen variaation tarinaa on jatkanut 12 tyttöä ja 13 poikaa. Tutkimusten mukaan kehyskertomusversiota kohden riittää yleensä noin 15–20 vastausta, jonka jälkeen vastausten peruslogiikka alkaa toistaa itseään, eli saavutetaan ns. saturaatio eli kylläntyminen, jonka jälkeen uudet vastaukset eivät tuota enää oleellisesti poikkeavaa informaatiota (Eskola 2007, 76.)

Aloitin aineiston analysoinnin järjestämällä aineiston kahteen ryhmään kehyskertomusvariaatioiden mukaisesti. Tämän jälkeen merkitsin tarinat

keräyspaikoittaisilla koodeilla sekä juoksevilla numeroinnilla, siten että jokainen vastaus sai koodin, jonka ensimmäinen kirjain (A/B/C) kertoi keräyspaikan, ja ensimmäinen numero kehyskertomusvariaation (1= iloinen variaatio ja 2=surullinen variaatio), joiden jälkeen tuli vielä juokseva numero. Näin numeroituna koodi A 2/12 tarkoittaa siis tutkimuskoulun A surullisen kehyskertomusversion 12. tarinaa.

Aineiston varsinaisen analysoinnin aloitin lukemalla kirjoitettuja tarinoita useaan kertaan läpi yrittäen mahdollisimman hyvin eläytyä oppilaan kirjoittamaan kertomukseen. Jaoin vastauspaperit iloisen ja surullisen kehyskertomusvariaation mukaan kahteen ryhmään. Vähitellen aloin etsiä iloisuuden ja surullisuuden aiheuttavia teemoja, jotka toistuivat useissa teksteissä. Eskola (1997, 89–93) esittää eläytymisaineiston yhdeksi mahdolliseksi lähestymistavaksi aineiston tematisointia. Usein ensimmäinen lähestyminen aineistoon kulkee tätä kautta. Kehyskertomuksen variaatiot muodostavat itsessään jo teemat, joista aluksi voi lähteä liikkeelle. Mikä tarinoissa aiheutti päähenkilön iloisuuden tai surullisuuden. Teemoittelu on nähty suositeltavana aineiston analysointitapana erityisesti käytännöllisen ongelman ratkaisemisessa, jolloin tarinoista voi poimia käytännöllisen tutkimusongelman kannalta oleellista tietoa.

Tutkimuksessani ymmärrän oppilaiden kirjoitelmat ja piirrokset narratiiveiksi, sillä näen oppilaiden kertomukset tiedon välittäjinä ja rakentajina. Kertomuksissa tärkeää on se, millaisia merkityksiä oppilaat antavat asioille. Hatch ja Wisniewski (1995) pitävät narratiivisessa tutkimuksessa keskeisenä yksilön merkityksenannon, jota ei ohjailla tutkijan valmiiden haastattelukysymysten tai kyselylomakkeiden kautta.

Pyrin analyysissäni pääsemään mahdollisimman syvälle oppilaan kokemukseen siitä, mikä surullisuuden tai iloisuuden todellisuudessa aiheutti. Eskola (2007, 80) puhuu aineiston kuuntelemisesta, jolloin voidaan löytää aivan uusia näkökulmia tutkittaviin asioihin. Yritin kuunnella, mitä tämä aineisto minulle kertoo tutkittavasta ilmiöstä. Ilmeneekö tarinoissa joitakin piiloisia tai esillä olevia matematiikan tuntien käytänteitä, ja miten tarinat muuttuvat, kun kehyskertomuksen variaatio vaihtuu.

## 7 TUTKIMUSTULOKSET

### 7.1 *Iloisuuden ja surullisuuden teemoja*

Tutkimusaineistoa lukiessa nousee esiin tarinan päähenkilön iloisuuden aiheuttavia teemoja, jotka toistuvat useissa tarinoissa. Teemoittelin aluksi aineistoa seuraavien teemojen alle: a. tunnin käsiteltävä asia on helppoa, b. kokeesta tulee hyvä numero, c. tunnilla tehdään jotain tavallisesta matematiikan tunnista poikkeavaa, joka kuitenkin jollakin tavalla liittyy matematiikkaan (tällaista toimintaa oli esimerkiksi toimintatunti), d. tunti loppuu aikaisemmin tai ei tule läksyjä, e. tunnilla tehdään jotain matematiikkaan liittymätöntä, jolloin iloisuus liittyy johonkin muuhun kuin matematiikkaan, f. ilo omasta osaamisesta ja g. opettaja tai vanhemmat ilahtuvat hyvästä koenumeroista. Käyttämäni teemat ovat osittain päällekkäisiä, kuten esimerkiksi ilo omasta osaamisesta ja hyvä koenumero. Hyvä koenumero voi tuottaa oppilaalle mielihyvää paitsi iloitsemisena omasta osaamisesta, mutta toisaalta myös vaikka vanhempien kautta, jos oppilas tietää vanhempien ilahtuvan hänen näyttäessään kokeen kotona.

Surullisen variaation kertomuksia lukiessani, aineistosta nousi esiin seuraavia surullisuuden taustalla olevia teemoja: a. huono koenumero, b. oppilas ei osaa opetettavaa asiaa, ymmärrä, ei pysty keskittymään tai on jäljessä muista, c. tukiopetuspelko, d. toiset oppilaat häiritsevät keskittymistä, pilkkaavat tai kiusaavat tarinan päähenkilöä, e. muut matematiikkaan liittymättömät syyt sekä f. matematiikka ei kiinnosta tarinan päähenkilöä. Näistäkin teemoista osa on päällekkäisiä. Luokkatoverien häiritseminen on varsinaisesti tunnin aiheeseen ja matematiikkaan liittymätön syy. Kokonaan toinen asia on, mistä tuo häiritseminen johtuu, voiko se olla esimerkiksi peräisin siitä, että kiusaaja ei itse osaa tunnilla tehtäväksi asetettuja tehtäviä. Muut matematiikkaan liittymättömät syyt – teeman alle ryhmittelin esimerkiksi tunnilta myöhästymisiä, läksyjen tekemättömyyttä tai muita unohduksia kuten kirjan puuttuminen.

### 7.1.1 Tuiskun iloisuuden syitä

Yleisimpiä iloisuuden aiheuttajia tutkimuksessani olivat kokeen hyvä tulos, tunnilla käsiteltävän asian helppous itselle, ilo omasta osaamisesta sekä tavallisuudesta poikkeava matematiikan tunnin kulku. Vastausten iloisuuden aiheet ovat osin päällekkäisiä. Tunnin aiheen helppous itselle tuottaa iloa omasta osaamisesta, joka taas näkyy kokeen hyvänä tuloksena. Yhdessä vastauksessa saattoi myös esiintyä useita syitä iloisuuteen.

Kankaanranta ja Linnakylä ovat tutkineet (1993) Suomen peruskoulun kolmasluokkalaisten kokemuksia koulupäivästä. Tutkimuksissa matematiikka koettiin erittäin kaksijakoisesti, toisista se oli koulun mukavin oppiaine, toisista ikävin tai jopa pelottava. Kolmasluokkalaisten suhtautuminen oli yleensä yhteydessä heidän edellytyksiinsä. Jos matematiikka koettiin helpoksi, se oli mukavaa, mutta jos matematiikka oli vaikeaa, sitä inhottiin. (Tikkanen 2008, 15).

Myös tutkimusaineistoni tarinoissa tehtävien helppous itselle koettiin tärkeäksi. Kehyskertomuksen iloiseen versioon vastanneista 26 tarinasta yhdeksässä eli noin kolmasosassa on mainittu Tuiskun ilon aiheeksi matematiikan asian helppous. Tarinoista nousevia mieleisiä ja helppoja matematiikan osa-alueita ovat esimerkiksi geometria:

*Tuiskun luokka opiskeli tällä kertaa geometriaa. Se oli Tuiskun mielestä parasta matikassa, koska hän osasi sen hyvin. (C1/17).*

Tai yhteenlaskut:

*Tuisku oli innoissaan kun pääsi tekemään matematiikkaa koska hän pitää pluslaskujen tekemisestä. (B1/11).*

Sekä pinta-alan laskeminen:

*Siellä oli ollut pinta-alatehtäviä jotka olivat Tuiskun lempitehtäviä. Hän tykkäsi erityisesti suorakulmion pinta-alan laskemisesta, koska se oli helppoa. Hän osasi myös hyvin kertolaskuja, joten hän sai tehtävät tehtyä ennen muita. (C1/19).*

Kokeesta tullut hyvä numero on mainittu iloisuuden aiheeksi noista 26 vastauksesta yhdeksässä, oma osaaminen tuottaa iloa kymmenessä tarinassa ja 13 tarinassa iloisuus liittyy johonkin muuhun kuin matematiikkaan. Kuudessa iloisen kehyskertomuksen

vastauksessa iloisuuden aiheeksi on mainittu jokin tavallisuudesta poikkeava matematiikan tunnin sisältö, kuten toimintatunti.

*Tuisku tuli luokkaan ja alkoi kaivaa matikan kirjaa pulpetista. Hän selasi kirjaa ja katsoi millainen aukeama tänään on. Hän oli iloinen, koska oli toimintatunti. Tuisku sai valita parinsa ja mennä luokkahuoneesta ulos tekemään parinsa kanssa tehtäviä. (B1/12).*

Oppikirjan toimintatunti merkitsi paitsi normaalista poikkeavia tehtäviä, myös muita lisävapauksia, kuten parin kanssa tekemistä ja jopa vapaampaa paikan valintaa kuten yllä olevassa tarinassa. Parin kanssa tai ryhmässä työn tekeminen koettiin muissakin tarinoissa mieleiseksi. Tavallisuudesta poikkeavaa mieleistä toimintaa olivat tarinoissa myös erilaiset pelit ja matematiikkaleikit sekä taululle laskeminen. Myös tavanomainen tekeminen poikkeavassa ympäristössä kuten ulkona lisäsi tunnin mielekkyyttä. Eräässä tarinassa opettaja oli toteuttanut koko oppitunnin historiateemalla.

*Kun ovi avautui, Tuisku ajatteli kauhuissaan että sieltä se sijainen tulisi! Mutta mitä hänellä oli mukana? Marjaanalla oli kaksi hyvin vanhalta näyttävää kirjaa. ”Tervehdys oppilaat” Marjaana totesi iloisesti. ”Tänään laskeskelemme hieman vanhempia laskuja kuin yleensä, nimittäin ihan 2000 vuotta vanhoja laskuja, tutustutaan vähän vanhaan laskemiseen” Upeaa, Tuiskun suusta pääsi. Marjaana sanoi että kun Tuisku nyt oli noin innoissaan, hän voisi laskea ensimmäisen laskun taululle. (A1/5).*

Sirpa Ryötin (2010) matematiikka-aiheisessa tutkimuksessa opettajat havaitsivat toiminnallisuuden lisäämisellä olevan positiivisia muutoksia oppimisessa ja oppilaiden asenteissa matematiikkaa kohtaan. Myös Tikkasen aineistossa oppilaat kokivat hausimmiksi matematiikan tunneiksi demonstraatiotunnit, joilla sai mahdollisuuden toimia välineillä. (Tikkanen 2008, 212; 261–262; 270).

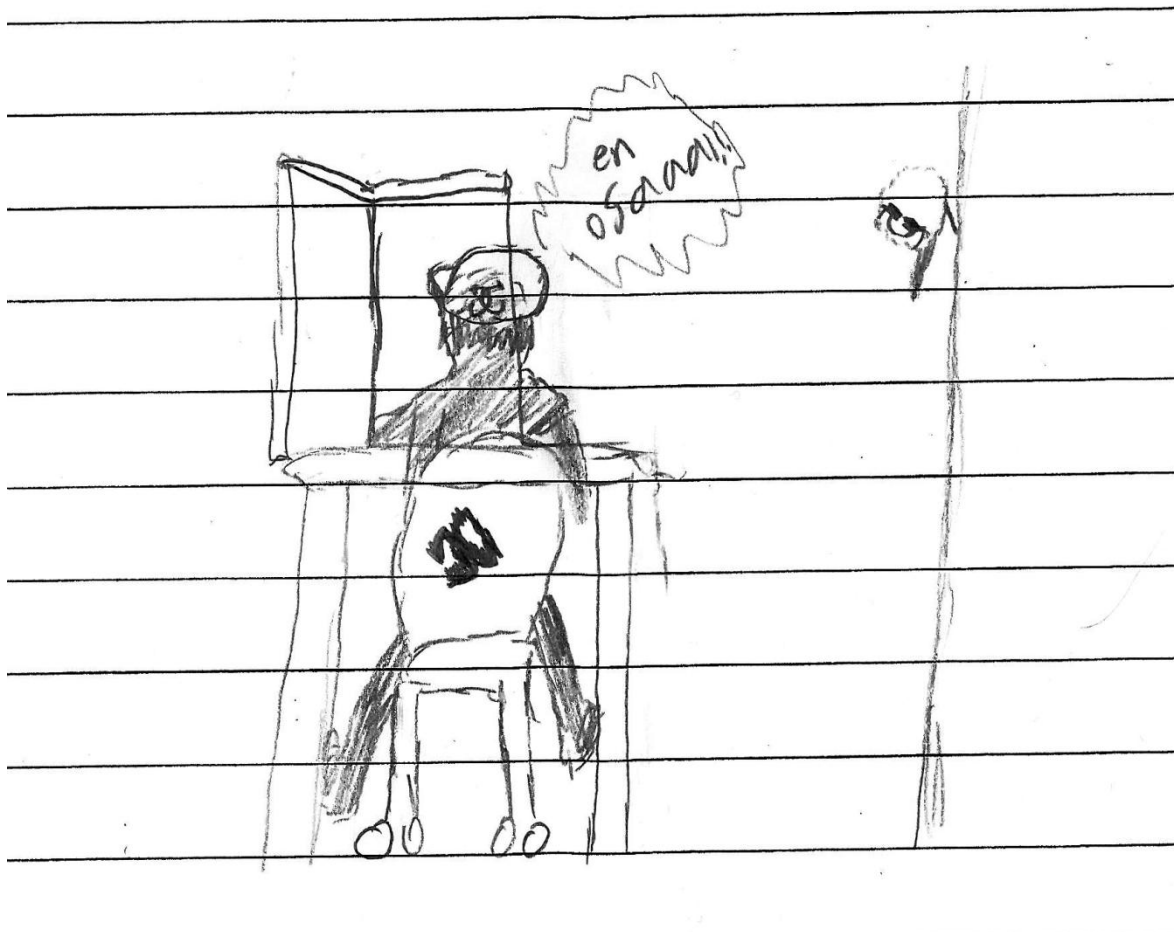
### 7.1.2 Surullisuuden aiheuttajia

Negatiivisten tuntemusten aiheita tarkastellessa yksi keskeinen aiheuttaja Tuiskun surullisuuteen on huono koenumero tai ainakin pelko siitä. Kokeessa epäonnistuminen on

mainittu tarinan päähenkilön surullisuuden aiheuttajaksi kahdeksassa tarinassa kahdestakymmenestä viidestä. Tämä kertoo oppituntien ja opetuksen suorituspainotteisuudesta. Oppilaat kokevat tärkeäksi saada matematiikasta hyviä arvosanoja. Onko se enemmän oma tarve menestyä vai ollaanko huolissaan, mitä vanhemmat ajattelevat, jos saan huonon numeron? Huoli vanhempien suhtautumisesta on nähtävissä aineistossa, tässä viidesluokkalaisten Tuiskun matematiikan tunnilla onkin yllättäen pistokoe:

*Tuisku vastasi parhaansa mukaan kysymyksiin, hän arvaili, mutta ei siitä mitään tullut. Kauheinta oli kun opettaja tunnin lopuksi kertoi numerot koko luokan edessä. Kaikki nauroivat, kun opettaja sanoi Tuiskun saaneen nelosen. Kaiken lisäksi opettaja ilmoitti Tuiskun vanhemmille, että Tuisku joutuu tukiopetukseen. (C2/I4)*

Tarinaa liittyvässä kuvassa lippispäinen poika istuu pulpetissa, edessään kansio avattuna näkösuojaksi, joita kokeissa käytetään, ettei oppilaille tule kiusausta katsoa toistensa koepapereita. Pojan vieressä on ajatuskupla, jossa lukee: ”En osaaa!!”



Kuva 7.1.2.1 Pistokoe matematiikan tunnilla

Pistokokeessa epäonnistumisen tuottamaa pettymystä lisää opettajan viesti vanhemmille tukiopetukseen joutumisesta. Tarinan oppilas ei koe tukiopetusta itselleen tarkoitetuksi avuksi vaan rangaistukseksi huonosta osaamisesta. Myös monissa muissa teksteissä tukiopetus näyttäytyy viimeisenä ja jotenkin häpeällisenä vaihtoehtona, jota pelättiin. Tukiopetukseen joutuminen saattoi aiheuttaa kiusaamista muiden oppilaiden taholta, tai niin kirjoittajat ainakin uskovat. Myös vanhemmat ja tukiopetus esiintyivät parissa tekstissä yhdessä (C2/14, A2/2), niissä vanhemmat joko pakottavat tukiopetukseen, kun näkevät koenumeron (A2/2) tai vanhemmille ilmoitetaan että Tuisku joutuu tukiopetukseen (C2/14). Tukiopetus näyttää tarinoissa saavan jotenkin täysin päinvastaisen merkityksen kuin mihin se alun perin on tarkoitettu. Tukiopetuksen tarkoitus varmasti on tukea lasta ja auttaa häntä oppimisessa, toimia lapsen parhaaksi, mutta jostain syystä se lasten maailmassa kääntyykin itseään vastaan ja nähdään lähes rangaistuskeinona. Tukiopetukseen joutuminen kertoo muille, että kyseinen oppilas ei nyt osannut mitään ja sai huonon arvosanan, ja synnyttää

pelon kiusaamisesta. Käsittelen tätä seikkaa vielä tarkemmin kohdassa 7.6 Sukupuolierot tarinoissa.

Kahdessatoista aineistoni surullisen version kertomuksessa negatiiviset tunteet liittyvät omaan osaamattomuuteen tai siihen, että päähenkilö ei ymmärrä oppitunnin aihetta. Muiden luokkatovereiden häiritseminen tai kiusaaminen on mainittu kahdessatoista vastauksessa surullisuuden aiheuttajaksi, yhdessätoista vastauksessa surullisuuden mainitaan aiheutuvan jostain matematiikkaan liittymättömästä asiasta kuten myöhästymisestä tai läksyjen tekemättömyydestä. Tukiopetuspelkoa esiintyy neljässä surullisen version – tarinassa. Surullisuuden teemat ovat osin päällekkäisiä ja samassa tekstissä voi olla mainittu useita surullisuuden aiheuttajia.

Toisten oppilaiden suhtautuminen omaan osaamiseen aiheuttaa aineistossa paljon huolta. Surullisen-version tarinoista peräti kahdessatoista luokkakaverit pilkkasivat epäonnistumisesta matematiikan tunnilla tai nauroivat huonolle koenumeralle. Luokkatovereiden pilkka saattoi näyttäytyä suorana nauramisena tai ilkeinä sanoina, tai myös salamyhkäisenä joukosta ulossulkemisena, jota opettajan on vaikea havaita, kuten tässä erään tytön kirjoittamassa tarinassa:

*Matematiikan luokassa Tuisku istuutui perälle, perimmäiseen nurkkaan. Jospa opettaja unohtaisi antaa hänelle paperin ja huonoa numeroa. Koepaperi kuitenkin lähestyi uhkaavasti ja lopulta hän oli kirjoittamassa paperin yläkulmaan nimeään. Kun nimi oli paperissa, hän jäi tuijottamaan omituisia kiekuroita, ruudukoita ja viivoja.*

*”Hei, Tuisku! Maa kutsuu! Oletko numerohypnoosissa?” Luokan etuosasta kuului ivallista naurua, Joke, matikkahikke jostain syystä aina haukkui Tuiskua. Vaikka hän ei mitään kovin pahaa ollut ikinä sanonut, sanat sattuivat Tuiskua sisältä. Kuluttivat hänen ulkokuortaan sisäpuolelta. Varmaan vuoden kuluttua hänestä ei olisi mitään jäljellä.*

*Tuisku rupesi miettimään paperin koordinaatistoruudukoita. Hän ajatteli, että siinä oli suurimmaksi osaksi kirjaimia, eli äidinkieltä. Ja siinä hän oli hyvä. Kun Tuisku oli käynyt kaikki kuusi ruudukkoa läpi, hän palautti paperin opettajalle. Vain hiukan epäröiden. Sitten alkoi pieni supina; kaikki rupesivat juttelemaan salaa keskenään.*



*Vain Tuisku oli hiljaa. Hänellä oli ollut elämänsä aikana vain kaksi ystävää, Tuiskun äiti ja isä....(A2/3).*

Monissa tarinoissa esiintyy hätäännystä ilmaisevia tunnetilaverbejä: Tuisku hätäntyi, hätäili, oli peloissaan, kauhistui (esim. B2/13). Aineistoa lukiessa tuntuu siltä, että oppilaat ovat kovin huolissaan omasta osaamisestaan ja pelkäävät tilannetta, että he eivät ymmärrä tai osaa matematiikkaa. Pelko omasta osaamattomuudesta esiintyy monessa yhteydessä, vaikka iloisen-variaation – tarinoissa on kuultavissa myös paljon iloa omasta onnistumisesta ja osaamisesta. Tutkijana herää kysymys, onko oppitunnin sisällössä tai käytetyssä opetustavassa jotakin, mikä ruokkii tätä huolta ja pelkoa? Miksi on niin huolestuttavaa, jos ei osaa heti jotain? Oppilaat kertovat tarinoissa huolesta, mitä kaverit ajattelevat sekä kiusaamisesta jos luokkatoveri ei osaa matematiikkaa. Tuntityöskentelyssä korostuu vertailu muihin luokkatovereihin. Tästä kertoo myös huoli siitä, että on jäljessä muista, kuten tässä:

*Viidesluokkalaisten Tuiskun matematiikantunti oli viimeisenä. Matematiikan tunti oli ollut hankala ja Tuisku ei ollut ymmärtänyt asiaa. Siellä selitettiin asiaa, joka ei ollut helppo. Kaikki muut ymmärsivät paitsi Tuisku. Tuisku yritti lukea tietolaatikkoo mutta ei silti ymmärtänyt. Tuisku pyysi opettajalta apua mutta ei ymmärtänyt. Tunti oli ollut rasittava ja vaikea. Hän ei päässyt toiselle sivulle vaikka ensimmäisellä sivulla oli vain 4 tehtävää. Tuiskua harmitti kun hän näki miten toiset menivät tarkistuttamaan sivuja. Jotkut kyselivät että miksi hän oli vasta ensimmäisellä sivulla. Tuisku ei vain osannut. (C2/23).*

Harmi omasta osaamattomuudesta on käsin kosketeltava. Tuisku yrittää kuunnella opetusta, lukea tietolaatikkoo ja kysyä opettajalta apua, mutta ei siltikään ymmärrä. Tilanteen aiheuttamaan harmia lisää vielä se, että Tuisku konkreettisesti näkee oman osaamattomuutensa, kun ei pääse kirjassa aukeaman toiselle sivulle, ja muut luokkatoverit menevät jo tarkistuttamaan sivuja.

Monessa tarinassa Tuisku haluaisi kovasti opiskella, mutta se on hankalaa, koska hän ei pysty keskittymään muiden oppilaiden häirinnän takia. Näin myös B2/13 – vastauksessa, jossa Tuisku on hukannut kirjansa ja joutuu opettajan kehotuksesta istumaan jonkun ”vieraan” viereen. Hän pelkää saavansa huonon numeron matematiikan kokeesta, koska ei oppinut tunnilla mitään. Perimmäisenä huolena on äidin suhtautuminen huonoon koenumeroon:

*Mene jonkun viereen istumaan ja tuo huomenna kirjasi opettaja lisäsi. Tuisku meni jonkun vieraan viereen joka vain puhui ja puhui. Tuisku ei kuullut opettajan puhetta eikä oppinut mitään. Tuisku pelkäsi että saa huonon numeron matikan kokeesta koska ei oppinut mitään sen tytön takia joka vain puhui. Mitä äitikin sanoisi jos tuon matikan kokeen jonka numero on 4, Tuisku pelkäsi. (B2/13).*

### 7.1.3 Oppitunnilla herää voimakkaitakin tunteita

Tutkimusaineistosta välittyy varsin voimakkaitakin tunteita matematiikan yhteydessä. Tuisku tuntee häpeää luokkatovereiden nauraessa hänen väärälle vastaukselleen tai tietämättömyydelleen. Opettaja pyytää Tuiskua laskemaan tehtävän 3. laskun taululle. Tätä ennen opettaja on hermostunut Tuiskun käytökseen hänen myöhästyessään tunnilta:

*Tuisku asteli taululle, muttei tiennyt yhtään mitä sinne pitäisi kirjoittaa. Opettaja alkoi taas moittia ja huutaa, sekä tietysti koko luokka nauroi. Sitä Tuisku ei kestänyt vaan juoksi itkien ulos luokasta (A2/4).*

Kertomuksen opettaja on ollut jo valmiiksi hermostunut ennen varsinaista matematiikan asiaa, eikä hän pysty siirtymään tästä tunnetilasta pois ennen opetuksen alkua, vaan alkaa moittia oppilasta osaamattomuudesta. Oppilaan silmissä opettaja ei ymmärrä häntä ja tilannetta pahentaa vielä muiden luokkatovereiden pilkka.

Tikkanen (2008) kohtasi myös väitöstutkimuksessaan vahvoja tunteita, jotka saattoivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Väärinvastaaminen opettajan kysellessä aiheutti voimakkaita tuntemuksia, yksi suomalaistutkimusryhmän oppilas kuvasi opettajaa väärinvastaamistilanteessa kyykäärmeeksi, jolla oli opettajan pää myrkkyhampaineen. Hän arvioi väärän vastauksen huutamalla vääräksi ollen samalla voimakkaan fyysisen tunteen vallassa: opettaja tärisi, kipinöi ja sylki. Oppilaat yrittävät pelastautua pakenemalla luokasta. Tilanne alkaa oppilaan innosta, opettaja osoittaa kertolaskuja taululla ja kyselee kuka haluaisi vastata laskuun. Yksi tyttöoppilas huutaa innoissaan: ”Minä! Minä!” Väärin vastaaminen saa tilanteen muuttumaan uhkaavaksi ja pelottavaksi. (Tikkanen 2008, 210–211).

Tutkimuksessani oppilaat kokivat matematiikan tunteilla nautintoon liittyviä tunteita, kuten iloa, tyytyväisyyttä, huvittuneisuutta, mielihyvää ja innostusta. Toisaalta myös negatiivisia tunteita löytyi, kuten vastenmielisyyttä, ärtymystä, surua, pelkoa ja inhoa sekä epätoivoa, hermostumista, vähättelyä ja torjuntaa. Sosiaalisissa tilanteissa noloistuminen aiheutti häpeän tunteita. Kun on innostunut, aika matematiikan tunnilla tuntuu kuluvan nopeasti. Innostavia asioita matematiikassa oli uusien mielenkiintoisten asioiden oppiminen. Kun uuden asian ymmärsi, siitä innostui vielä enemmän. (Tikkanen 2008, 269). Ilmiö on nähtävissä eläytymistarina-aineistossani, matematiikan opiskelussa iloa koettiin monessa vastauksessa omasta osaamisesta ja sen kautta tehtävien helppoudesta.

*Kuin lamppu päässäni olisi syttynyt. Matematiikasta tuli hauskaa ja pääsin vauhdilla eteenpäin. Sain aukeaman valmiiksi. Tuntui hyvälle, koska aikaa on vielä vähän ja ehdin tehdä lisätehtävätkin. Nyt voin hyvällä mielellä lähteä kotiin. (C1/16).*

Toisaalta helppoja ja liian tuttuja sisältöalueita kerrattaessa aika ei tunnu kuluvan ja keksitään monenlaista oheistoimintaa, kuten vessassa käyminen ja nopeuskilpailu oppikirjan tehtävien laskemisesta. (Tikkanen 2008, 270). Oman aineistoni vastauksissa tällaista oheistoimintaa ei mainita, vaan aukeaman tehtävät tehtyä seuraa aina lisätehtäviä, jotka koetaan selvästi positiivisena asiana, merkinä osaamisesta ja tehtävien nopeasta suorittamisesta.

Tunteet tulisi nähdä mahdollisuutena ja positiivisena voimana matematiikan oppimisessa ja opetuksessa. Vaihtelevat tunnekokemukset ovat haaste matematiikan opetukselle. Kun oppilaille annetaan mahdollisuus käsitellä kielteisiä tunteitaan, ne voivat vahvistaa oppimista olennaisesti. On tärkeää tavoitella myönteisiä tunnekokemuksia, jotta oppilaat lähestyisivät mielellään matematiikkaa. (Tikkanen 2008, 271).

## 7.2 Oppilaiden matematiikkakuva

### 7.2.1 Uskomuksia ja attribuutioita

Monissa tutkimuksissa on havaittu oppilaiden uskomus, että matematiikka on laskemista. Myös Tikkanen (2008, 277) havaitsi oppilaiden uskomuksissa matematiikkaan liittyvän paljon lukuja, peruslaskutoimituksia ja hieman geometriaa. Hän pitää sitä ilmeisenä, sillä

matematiikan opetussuunnitelmassa 2004 ensimmäinen sisältöalue on luvut ja laskutoimitukset, jolloin opettajat todennäköisesti painottavat kyseistä sisältöaluetta muita enemmän. Alakoululaisten uskomusten kehittymiseksi suotuisasti, opettajan on opetusta järjestellessään tiedostettava omat, oppilaiden ja kulttuuriset matematiikkaan, sen oppimiseen ja opetukseen liittyvät uskomuksensa. Joutsenlahti (2005b, 227) esittääkin, että opettajankoulutuksella voitaisiin vaikuttaa opettajien tietoisuuteen oppilaiden asenteista ja uskomuksista, jotka voivat toimia muutoksen esteinä. Muutos olisi useimmiten aloitettava opettajista itsestään.

Tutkimusaineistossa oli havaittavissa sekä sisäisiä että ulkoisia attribuutioita (Ks. kohta 4.2 Attribuutiot matematiikan oppimisessa). Oppilaat selittivät heikkoa kokeessa pärjäämistään sisäisillä tekijöillä, kuten yrittämisen puutteella tai omalla kyvyttömyydellä sekä ulkoisilla tekijöillä kuten kokeen yleisellä vaikeudella tai sattumalla, jolloin koetilanne tuli oppilaalle yllättäen ja hän ei ollut pystynyt siihen valmistautumaan. Omaa epäonnistumisen tunnetta lievensi tieto siitä, että koe oli ollut yleisesti vaikea, jopa luokan lahjakkaimmille oppilaille tai niille oppilaille, jotka olivat lukeneet kokeeseen.

*Oli matematiikan tunti, mutta se ei ollut tavallinen, sillä silloin oli matematiikan koe, johon en ollut lukenut. Se oli lukukauden ensimmäinen vaikea koe. Kokeen jälkeen kuulin, että se oli ollut vaikea jopa niille, jotka olivat lukeneet. Olin varma, että saisin huonon numeron. (C2/18).*

Kokeessa epäonnistumisen selittäminen lukemattomuudella voi olla oppilaalle eräänlainen puolustus- eli defenssimekanismi. Näin hän saa syyn pois itseltään. Myös kokeen yleisesti todettu vaikeus jopa niille jotka olivat lukeneet tai osaavat muuten hyvin matematiikkaa vierittää syytä pois oppilaan omilta harteilta.

*Kun matematiikan tunti alkoi, opettaja ilmoitti että on matematiikan pistokoe. Tuisku oli kauhuissaan, hän oli huono matikassa. Kun opettaja oli jakanut kokeet, Tuisku oli tyrmistynyt. Koe oli vaikea, vaikka siitä olisi kerrottu aikaisemmin ja annettu mahdollisuus lukea, Tuisku ei olisi osannut kovin hyvin. (C2/14).*

Voidaankin kysyä, auttaako epäonnistumisen selittäminen yleisillä ulkoisilla syillä, kuten tässä kokeen vaikeudella ja sattumalla (kyseessä oli pistokoe, johon ei ollut voinut valmistautua) oppilasta säilyttämään omaa itseluottamustaan matematiikan osaajana. Tällöin

oppilaan ei tarvitse kohdata mahdollisuutta, että ei oikeastaan osaisi matematiikkaa, että matematiikka on itselle hankalaa vaikka se muille olisi helppoakin.

### 7.2.2 Matematiikka-asenteet

Perusopetuksen alakoululaisilla on havaittu pääsääntöisesti myönteisiä matematiikka-asenteita aikaisemmissa tutkimuksissa. Tikkasen (2008) tutkimuksessa vain parilla suomalaislapsella oli kielteinen asenne matematiikkaan. Jotkut suomalaislapset näkivät matematiikan jopa mieliaineenaan, tai se kuului miellyttävimpänä pidettyjen oppiaineiden joukkoon kuten Niemen (2004) tutkimuksissakin. Hän löysi tutkimuksissaan myös syitä, miksi oppilaat pitävät matematiikasta. Avainasemassa oppilaiden myönteisten matematiikka-asenteiden takana näyttäisi olevan opettaja. Hän muokkaa opetussuunnitelman sisällöt optimaaliseksi oppimista ajatellen ja valitsee opetusmenetelmät. Hän myös valitsee oppimateriaalit, tehtävät ja toimintavälineet, jotka oppilaiden mukaan olivat merkittäviä syitä pitää matematiikasta Tikkasen (2008) tutkimuksissa. Lindgrenin (2004) mukaan tytöt pitävät enemmän oppikirjaan ja vihkoon laskemisesta, kun taas pojat kokevat vihkotehtävät kaikkein tylsimpinä. Samaa ilmiötä oli havaittavissa myös Tikkasen (2008) tutkimuksessa, suomalaiset neljäsluokkalaiset tytöt pitivät oppikirjan laskujen laskemista ja vihkotehtäviä mukavina, mutta jotkut pojat eivät niistä pitäneet. Tämän tutkimuksen tarinoissa ei ollut havaittavissa kummankaan sukupuolen kohdalla suurempaa mieltymystä oppikirjan käyttöön. Tytöt mainitsivat useammin iloisuuden aiheuttajaksi tavallisesta matematiikan oppitunnin sisällöstä poikkeavan toiminnan. Toisaalta yksi poika iloitsi oppikirjan toimintatuntiaukeamasta, joka todennäköisesti tarkoitti hänelle tunnin sisältönä jotain muuta kuin perinteisiä vihkotehtäviä.

Eläytymistarinoissa matematiikka nähdään valtaosin kiinnostavana. Se on oppiaine, jossa voi kokea iloa omasta osaamisestaan. Tämä ilo välittyy monesta erityisesti iloisuus-variaation tekstistä. Surullisen-variaation tarinoista vain kahdessa tarinassa kerrotaan että Tuisku ei pidä matematiikasta tai se ei kiinnosta häntä.

*Tuisku ei pidä matematiikasta. Hän ei jaksakaan panostaa siihen. Hän on saanut kokeesta seiska miinuksen, koska matikka ei vaan kiinnosta samalla lailla kun muut aineet. A2/6).*

Tässä tarinassa Tuisku kuitenkin päättää, että on muutoksen aika ja hän alkaa harjoitella matematiikkaa. Kohta Tuisku huomaa, että matematiikka onkin mukavaa, kun siihen panostaa ja oppii asioita, ja hän alkaa iloita omasta osaamisestaan.

Opettajan asenne matematiikkaan, sen oppimiseen ja opettamiseen on oppilaiden kannalta merkittävä. Oppilaat pitävät tärkeänä sitä, että opettaja on itse innostunut matematiikasta ja pitää siitä. Se lisää myös oppilaiden iloa. Opettajaan on voitava luottaa, ilman pelkoa nöyryytyksistä tai nolatuksi tulemisesta. (Tikkanen 2008, 274).

### 7.2.3 Oppilaiden käsitys itsestään oppijana

Suomalaisten kasvatusinstituutioiden keskeinen tavoite 1970-luvulta lähtien on ollut oppilaan terveen itsetunnon, myönteisen minäkuvan sekä minäkäsityksen kehittäminen. Minän kehittyminen voidaan nähdä eräänlaisena prosessina; hyvä itsetunto kehittyy oppimistuloksena kokonaisvaltaisessa, kokemuksellisessa vuorovaikutuksessa lapselle tärkeiden ihmisten kanssa erilaisissa kasvun ja oppimisen konteksteissa. Koulussa opettajan merkitys ja rooli oppimisen ohjaajana ja minäkäsityksen sekä itsetunnon kehittäjänä on lapsen kannalta keskeinen. Koulun arviointikulttuuri (joka käsittää itsearviointia) sisältää keskeiset prosessit, joiden kautta oppilaan minäkäsitys, minäkuva ja itsetunto muotoutuvat. (Korpinen 1989; Korpinen, Jokiaho & Tikkanen 2003; 67). Korpinen, Jokiaho ja Tikkanen tutkivat osana laajempaa arvioinnin kehittämishanketta esi- ja alkuopetusikäisten lasten itsearviointitaitoja. He näkevät arvioinnin keskeisenä tehtävänä lisätä lapsen itsetuntemusta, vahvistaa hänen itseluottamustaan sekä tukea terveen itsetunnon kehittymistä. Tutkimus osoitti, että esiopetus- ja alkuopetusikäiset oppivat itse arvioimaan omaa oppimistaan, kun heitä siinä taidossa tuettiin ja kuunneltiin. Lapset hankkivat jatkuvasti palautetta omasta toiminnastaan tehden havaintoja, vertaillen, kuvaillen ja kertoen. Tutkijat näkevät perinteisen oppilasarvioinnin numerotodistuksineen ja kokeineen tuovan mukanaan jatkuvan kilpailun ja ulkopuolisen vertailemisen pakon, josta pahimmillaan voi seurata pelkoa epäonnistumisesta ja itsetuntoa vaurioittavaa häpeän tunnetta. (Korpinen, Jokiaho & Tikkanen 2003, 76). Myös tutkimusaineistoni vastauksissa oli nähtävissä epäonnistumisen pelkoa ja koetulosten vertailua.

*Tuiskun matematiikan tunnilla oli nähty matematiikan kokeet. Tuiskua jännitti, sillä koe oli ollut todella haastava. Tuiskun vuoro nähdä kokeen tulos oli viimeisenä. Hän kuunteli kun muut luokkalaiset harmittelivat kun he olivat saaneet kaseja ja seiskoja. Viimein oli Tuiskun vuoro. Häntä jännitti, koska yleensä hän oli saanut kaseja. Kun hän näki kokeen, niin hyppäsi melkein kattoon asti koska sai kokeesta kympin! Hän oli niin iloinen että melkein halasi opettajaa. (C1/25)*

Eräässä tarinassa ei aluksi edes mainita, mikä Tuiskun kokeen numero oli, ainoastaan että Tuisku oli innoissaan koenumeroista, sillä hän sai parhaimman tuloksen. Vasta myöhemmin tekstissä käy ilmi, kun Tuiskun äiti kertoo innoissaan isälle matematiikan kokeesta, että numero on 10-.

*Tuisku oli saanut matikan kokeen. Hän oli innoissaan koenumeroista. Hän sai Parhaimman tuloksen. Tuisku hyppeli innokkaasti kotiovelle. Tuisku otti avaimet taskustaan ja avasi oven. Hän huusi Äiti, isä missä te olette!*

*Pöydällä oli lappu missä luki näin Olemme ostamassa tietokonetta. Jääkaapissa on nakkeja, ota niitä. Nakkeja? Tuisku ihmetteli. Tuisku meni sohvalle syömään nakkeja. Parin tunnin jälkeen isä ja äiti tuli upean tietokoneen kanssa kotiin. Tuisku haki kokeensa ja näytti äitille. Äiti hämmästyi ja sanoi Katso Matti. Sillä isän nimi oli Matti. No isä sanoi. Tuisku sai matikan kokeesta 10- äiti hehkutti. (B1/14)*

Matematiikan kokeet toimivat merkittävässä roolissa palautteen antajina oppilaille. Ilmiö on havaittu useissa tutkimuksissa. Oppilaiden käsitykset matematiikan helppoudesta tai vaikeudesta peilaavat heidän saamiinsa koetuloksiin. (Tikkanen 2008, 275). Kokeiden merkitys oman osaamisen määrittelyssä on suuri. Tästä kertoo esimerkiksi viidesluokkalaisten tytön tarina:

*Tuisku on ihan hyvä matematiikassa, mutta ei aivan mestari. Sanna taas saa kokeista täydet pisteet, jos vain yritti. C1/20.*

Oppilaat päättelevät kokeiden tulosten perusteella, millaisia he ovat matematiikan osaajina. Käsitys omista kyvyistä vastaa niitä tuloksia, jotka oppilaat saavat kokeissa. On todennäköistä, että oppilaalla, joka menestyy kokeissa, hyvin on myönteisempi käsitys itsestään matematiikan osaajana kuin oppilaalla joka ei onnistu kokeissa. Tämä muodostaa melkoisen haasteen pedagogisesti tehdä kokeista optimaalisia oppilaiden taitojen

mittaamiseen, jos opetuksen kasvatuksellisenä tavoitteena on oppilaan myönteinen matemaattinen minäkäsitys.

Tikkasen aineistossa (2008, 280) joidenkin oppilaiden kuvauksista välittyi kilpailu siitä, kuka laskee nopeimmin matematiikan tehtävät. Kilpailua siivitti uskomus matematiikan nopeasta oppimisesta. On selvää, että nopeuskilpailu ja uskomus nopeasta oppimisesta heikentävät oppilaan minäkäsitystä, jos hän ei pärjää kilpailussa. Joutsenlahden ja Vainionpään (2010, 139) mukaan perinteisessä ”aukeama tunnissa” käytännössä hitaille laskijoille saattaa syntyä kuva itsestään heikkona laskijana vain siksi, koska he eivät kerta toisensa jälkeen vain ehdi sitä tehtäväurakkaa jonka ko. kulttuuri tunnille asettaa, ja minkä muut ehtivät. Tikkanen huomasi yhteistoiminnallisten työtapojen ehkäisevän nopeuskilpailua, koska silloin oppilaat vastasivat yhdessä tehtävän edistymisestä. Nopeuskilpailuasetelma tehtävien teossa oli havaittavissa omassa tutkimusaineistossani useammassa tarinassa.

*Viidesluokkalaisten Tuiskun matematiikantunti oli viimeisenä. Matematiikan tunti oli ollut hankala ja Tuisku ei ollut ymmärtänyt asiaa. Siellä selitettiin asiaa, joka ei ollut helppo. Kaikki muut ymmärsivät paitsi Tuisku. Tuisku yritti lukea tietolaatikkoa mutta ei silti ymmärtänyt. Tuisku pyysi opettajalta apua mutta ei ymmärtänyt. Tunti oli ollut rasittava ja vaikea. Hän ei päässyt toiselle sivulle vaikka ensimmäisellä sivulla oli vain 4 tehtävää. Tuiskua harmitti kun hän näki miten toiset menivät tarkistuttamaan sivuja. Jotkut kyselivät että miksi hän oli vasta ensimmäisellä sivulla. Tuisku ei vain osannut. (C2/23).*

Oppikirjakeskeinen ”aukeama tunnissa” – kulttuuri mahdollistaa hyvin oppilaiden keskinäisen vertailun, on niin selvästi havaittavissa, milloin luokkatoveri on edennyt tehtävissään aukeaman loppuun, kun hän menee tarkistamaan tehtäviään tarkistuskirjasta. Joissakin tapauksissa nopeasta tehtävien tekemisestä saatetaan jopa palkita jollain houkuttelevalla tekemisellä, kuten tällä geometrian oppitunnilla:

*”Huomenta luokka!” opettaja sanoo. ”Huomenta neiti Terttunen!” luokka vastaa iloisesti. ”Tänään aloitamme uuden jakson, geometrian.” Opettaja jatkaa. ”Jee!” huutaa luokka. ”Avatkaa matematiikan kirjat s. 166, kun olette saaneet työt tehtyä pääsette pelaamaan tietokoneelle tetristä.” opettaja sanoo. ”Jee!” kuuluu uudestaan luokan suusta. (C1/24).*



Opettaja on selvästi oppilaille mieleinen. Tuisku tapaa tunnin jälkeen ystävänsä Kimmon koulun käytävällä, joka kehuu mukavaa matematiikan tuntia, johon Tuisku vastaa:

*”Nii ja tetris oli kivaa.” Tuisku vastaa. ”Ja meillä taitaa olla maailman paras matikan ope!” Tuisku lisää vielä. (C1/24).*

Kannustukseksi tarkoitettu mukava tekeminen tunnin lopussa voi aiheuttaa tehtävissä kiirehtimistä ja huolimattomuutta, koska kaikki haluavat ehtiä myös pelata.

Tarinoista on kuultavissa myös lisätehtävämönisteiden moninainen merkitys. Paitsi, että ne ovat lisäharjoitusta, jos oppilas saa tehtävänsä tehtyä ennen tunnin päättymistä, lisätehtävämöniste tai kirjan lisätehtävät koetaan myös eräänlaisena palkintona nopeasta suoriutumisesta. Lisätehtävien tekemistä kuvataan tarinoissa usein positiivisena kokemuksena esimerkiksi sanoilla *”Tuisku sai monisteen”* tai *”Tuisku ehti tehdä vielä lisätehtävätkin”*.(C1/23, B1/9).

### 7.3 Opettajan rooli luokassa

Monissa tarinoissa opettaja jää hieman etäiseksi sivuhenkilöksi, joka jakaa kokeita ja tarkistaa niitä, ja tulee hyvälle tuulelle oppilaiden hyvistä koesuorituksista.

*Matematiikan tunti sujui kuin siivillä. Kohta kello näyttikin kymmentä vaille 12 ja kokeet jaettiin. Eero...ole hyvä, Sanna...ole hyvä. Tuisku...ole hyvä. Tuisku katsoi äimistyneenä koettaan ja hymy nousi hänen huulilleen.*

*-Sain kympin! Tuisku kiljahti ja tanssi voiton tanssia, kunnes huomasi, että oli edelleen luokan edessä, ja kipitti takaisin omalle paikalleen naama punaisena. Hän hymyili silti edelleen ja kysyi Sannalta paljonko hän sai.*

*-Sain kymmenen miinuksen, Sanna vastasi. Hän hymyili myös ja halasi Tuiskua.*

*-Ensimmäinen kymppi tänä vuonna, heidän opettajansa sanoi Tuiskulle ja hymyili.*

*-Taidat kehittyä matematiikassa! (C1/20).*

Yleensä opettaja tulee tarvittaessa auttamaan oppilasta, mutta ei välttämättä huomaa, jos oppilas ei selityksestä huolimatta ymmärrä asiaa.

*Tuisku luuli että jakokulma olisi helppo mutta hän ei tajunnut sitä. Niinpä hän kysyi opettajalta apua mutta Tuisku ei tajunnut siltikään niinpä hän yritti tehdä sitä mutta turhaan. (B2/10)*

Opettaja nähdään tarinoissa autoritäärisenä johtajana, joka jakaa tehtäviä ja koearvosanoja, tarkistaa läksyjä ja ohjaa tukiopetukseen, ja on tarvittaessa yhteydessä oppilaiden kotiin. Kotiin yhteydenoton aiheuttaa tukiopetuksen tarve tai jälki-istunto, hyvät terveiset liittyvät hyviin koenumeroihin ja näkyvät koepapereiden kautta kotona, niistä ei erikseen olla yhteydessä kotiin.

Yksi tyttö kirjoittaa hauskaista matematiikan tunnista, jolla oli sijainen (A1/7). Sijainen oli Tuiskun serkku, ja kirjoittajan mukaan hän oli päättänyt pitää lapsille mukavan tunnin. Tunnilla sai valita haluaako piirtää vai pelata, Tuisku valitsee luokkatoveriensa kanssa pelaamisen. Kirjoittajan ilmauksen opettajan päätöksestä pitää hauska tunti voidaan nähdä sisältävän piilotetun merkityssisällön, ikään kuin opettaja yleensä pyrkisi pitämään ikävystyttävän oppitunnin ja tämä sijainen päättikin oppilaiden onneksi pitää hauskan tunnin. Todennäköisesti kirjoittaja tarkoittaa ilmauksella opettajan päätöstä pitää tavallisesta matematiikan tunnin ohjelmasta poikkeava tunti. Joka tapauksessa tarinasta voidaan päätellä oppilaiden uskovan, että opettaja voi vaikuttaa suhteellisen paljon oppituntien sisältöön, jos hän vain haluaa. Oppilaat eivät näe virallisen, kirjoitetun opetussuunnitelman tiukkoja sisältötavoitteita, vaan heidän tarinoistaan välittyy koettu opetussuunnitelma, heidän kokemusmaailmaansa perustuva käsitys siitä, miten matematiikkaa käytännössä opetetaan.

Opettajan antaman palautteen merkitys kuvastui oppilaiden tarinoissa ja piirroksissa. Kokeesta saatu hyvä arvosana tuntui kaksin verroin paremmalta, kun sitä siivitti opettajan kehu tai kiitos. C1/23 – kirjoittajan tarinassa Tuisku on saanut takaisin matematiikankokeen, joka on ollut vaikea, mutta Tuisku saa kokeesta 8- ja kertotaulukokeesta täydet pisteet. Tuisku on hyvin tyytyväinen numeroihinsa: *”Tuisku oli niin innoissaan kun vaan voi olla.”* oppilas C1/23 kirjoittaa.



Kuva 7.3.1 Matematiikan kokeen palautus

Hannulan (2002) tutkimus kertoo yläasteikäisestä Laurasta, jolle suoriutuminen oli oppimista keskeisempi tavoite matematiikassa. Tästä kertoi hänen haastatteluissaan esimerkiksi se, että hänelle ei riittänyt pelkkä ymmärtäminen, vaan hän halusi myös kehuja onnistumisistaan opettajalta, kavereiltaan tai vanhemmiltaan. Suoriutuminen ja oppiminen eivät kuitenkaan ole ristiriitaisia tavoitteita. (Hannula 2002b, 10).

Matemaattisen minäkäsityksen parantamiseksi oppilaat voisivat itse pohtia oman minäkäsityksensä perusteita, miten edistää matematiikan ymmärtämistä, millaisia ovat optimaaliset tehtävät ja kokeet, opettajan ja vanhempien palaute, oppilaiden keskinäinen vertailu, todistusarviointi ja kilpailu. Oppilaat ovat oman oppimisensa parhaita asiantuntijoita, ja varsin nuoretkin oppilaat voisivat tarjota ratkaisuja kasvatuksellisiin kysymyksiin ja edistää näin matemaattista minäkäsitystä. (Tikkanen 2008, 281).

## 7.4 Oppikirjan vahva asema

Oppikirjan vahva asema matematiikan opetuksessa heijastuu tarina-aineistosta. Usein matematiikan tunneilla suomalaisessa koulussa toistuu sama kaava: tarkistetaan läksyt, opettaja opettaa uuden asian, jota sen jälkeen harjoitellaan oppikirjan mukaisesti. Tämä kaava on nähtävissä tarinoissa.

*Matikantunti alkoi normaaliin tapaan. Opettaja tarkisti läksyt ja edellisen päivän tehtävät. (...) Tunti alkoi nyt varsinaisesti kaikki pistivät kirjat kiinni ja käänsivät katseensa taululle, kun opettaja alkoi opettaa uutta asiaa koordinaatistoa. (B2/11).*

Tunti jatkuu tehtävien tekemisellä. Ja jopa tarkistuskirja on käytössä:

*Mutta sitten se tapahtui. Tuisku meni tarkistamaan tarkistuskirjasta tehtäviä samaan aikaan luokan häirikön kanssa. (B2/11).*

Oppikirjan asema matematiikan tunnilla on niin selvä, että oppilaat pystyvät ennakoimaan oppitunnin sisällön:

*Tuisku tuli luokkaan ja alkoi kaivaa matikan kirjaa pulpetista. Hän selasi kirjaa ja katsoi millainen aukeama tänään on. Hän oli iloinen, koska oli toimintatunti. (B1/12).*

Eräässä tarinassa Tuisku laskee väärin puolet lisätehtävistä, koska onkin tehnyt väärän aukeaman lisätehtävät.

*Kun tunti päättyi, opettaja jakoi monisteita läksyksi. Tuisku mietti, mikä meni pieleen. Nyt hän tajusi, hän teki väärän aukeaman lisätehtävät. (C2/25).*

Suomalaista peruskoulun matematiikan opetusta erityisesti alakoulussa pidetään yleisesti oppikirjasidonnaisena (esim. Perkkilä 2002, 170–172; Pietilä 2002, 144–147; Niemi 2001; Niemi 2004). Oppikirjan käyttö matematiikan opetuksessa on yleismaailmallinen ilmiö. Niemi (2001, 57; 2004, 143) on havainnut tutkimuksissaan yhteyden matematiikan oppikirjan ja suomalaisten kuudesluokkalaisten oppimistulosten ja asenteiden välillä. Laskutaito-oppikirjaa käyttäneet kuudesluokkalaiset suhtautuivat positiivisemmin matematiikkaan kuin muita matematiikan oppikirjoja käyttäneet kuudesluokkalaiset. (Niemi 2001, 71; 2004, 153). Tikkanen (2008, 265) arvioi asenne-erojen johtuvan opettajien suhtautumisesta, sillä opettajat pitävät oppikirjaa merkittävämpänä opetusvälineenä kuin opetussuunnitelmaa, koska se antaa paremman perustan opetuksen suunnittelulle ja

toteutukselle kuin opetussuunnitelma. Oppikirjan valta on ollut erityisen vahva 1990-luvulla matematiikassa ja myös äidinkielessä, mutta myös tuoreemmat tutkimukset todistavat oppikirjan vahvasta asemasta opetuksessa (Tikkanen 2006). Joutsenlahden ja Vainionpään oppimateriaalitutkimuksessa (2010) opettajakyselyyn vastanneista opettajista (n=363) jopa 97 prosenttia piti oppikirjaa ja 88 prosenttia opettajan opasta melko tai erittäin tärkeänä matematiikan opetuksessaan. Näin ollen oppikirjojen ja opettajan oppaiden sisältö ja rakenneratkaisut vaikuttavat keskeisesti matematiikan opiskeluun. Joutsenlahden ja Vainionpään mukaan on jopa vaara, että ne määrittelevät liiankin paljon matematiikan opetusta, jolloin oppimateriaali ei enää palvelekaan opettajaa vaan päinvastoin. (Joutsenlahti & Vainionpää 2010, 137).

Oppikirjojen ongelma on kaavamaisuus. Oppikirjoja koskevissa tutkimuksissa (Joutsenlahti & Vainionpää 2007) kirjojen rakenne, työtavat, tuntirakenteet ja tuntisisältöjen jaksottaminen ovat hyvin samankaltaisia eri kirjojen ja kustantajienkin välillä. Kaavamainen rakenne voi helpottaa opettajan päivittäistä ja vuotuistakin työskentelyä, mutta oppilaan näkökulmasta se helposti leimaa matematiikan suorituskeskeiseksi ”kirjantäyttötunniksi”. (Joutsenlahti & Vainionpää 2007, 190). Tämä on luettavissa myös tutkimusaineistossa. Matematiikan tunnin keskeisenä tavoitteena oppilailla tuntuu olevan saada ”aukeama” tehtyä ja jos jää aikaa, jatketaan lisätehtäviin.

*Tuiskun luokka opiskeli tällä kertaa geometriaa. Se oli Tuiskun mielestä parasta matikassa, koska hän osasi sen hyvin. Kun Tuisku oli saanut aukeaman tehtyä, hän alkoi juttelemaan Sannin kanssa. Mutta jatkoi kuitenkin lisätehtävillä. (C1/17).*

Oppikirjakeskeinen työmenetelmä, jossa oppilaat tekevät samoja tehtäviä yksilötyöskentelynä rinnakkain, mahdollistaa oppilaiden välisen vertailun. Nopeuseroja tehtävien tekemisessä saattaa vielä korostaa tarkistuskirjan käyttö, jossa oppilas aina tehtyään yhden sivun/aukeaman valmiiksi käy tarkistamassa tehtävänsä tarkistuskirjasta. Näin tulee myös muille havainnolliseksi, kuinka moni on jo tehtävänsä ehtinyt tehdä ja hitaampi oppilas saattaa kokea huonommuutta, jos ei selviydy samassa ajassa tehtävistään kuin nopeammat luokkatoverit. Päivien ja vuosien saatossa hitaus voi muokata hänen matemaattista minäkuvaansa ja hän alkaa uskoa olevansa heikompi matematiikassa oppiaineena, vaikka olisikin vain hitaampi kuin toiset.

## 7.5 *Tarinoiden luokkakohtainen tarkastelu*

Luokittelin aineiston aineistonkeruuvaiheessa myös alkuperäisten tutkimusluokkien mukaan, joten tarinoita on mahdollista tarkastella myös luokkakohtaisesti. Pääosin tutkimusluokat tuottivat hyvin samankaltaisia tuloksia. Luokkakohtaisesti iloisuuden ja surullisuuden aiheita tai esiin nousevia teemoja tarkasteltaessa erot luokkien välillä ovat pieniä. Luokkien välisen tarkastelun tekee hankalaksi se, että käyttämäni teemat ovat osin päällekkäisiä (esim. ilo omasta osaamisesta ja kokeesta tulee hyvä numero). Samassa tarinassa löytyy myös useita ilon ja surun aiheita, eli sama tarina asettuu useamman teeman alle.

Jos surullisuuden aiheita tarkastelee luokkakohtaisesti, tutkimusluokka A:ssa eniten mainintoja saavat matematiikkaan liittymättömät syyt, kuten myöhästyminen tai käyttäytymisongelmat. Myös muista jäljessä oleminen tai keskittymisvaikeudet sekä osaamattomuus huolestuttavat. Vastaavasti iloa tutkimusluokka A:ssa tuottaa erilaiset matematiikkaan liittymättömät syyt, kuten herkkujen syönti, pelaaminen tai opettajalle sattuneet hassut sattumukset.

Tutkimusluokka B:ssä surun aiheet jakautuvat tasaisesti, aineistosta ei voi nostaa yhtä aihetta muita yleisemmäksi. Ilon aiheissa eniten mainintoja näyttää tuottavan oma osaaminen, kun on saanut kaikki tehtävät tehtyä tai jokin lasku menee viimein oikein.

Luokka C:n aineistossa eniten negatiivisia kokemuksia aiheuttaa oma osaamattomuus tai keskittymisvaikeudet sekä muista jäljessä oleminen. Myönteisiä kokemuksia tuottavat hyvä koenumero, oma onnistuminen ja osaaminen sekä matematiikkaan liittymättömät syyt kuten pelaaminen tunnilla, mieleinen pari tai miellyttävä matematiikan opettaja.

Kaiken kaikkiaan eri luokkien aineistot ovat hyvin tasaisia ja tutkimuksen luonteesta johtuen tällainen määrällinen tarkastelu on hankalaa, sillä se perustuu aina tulkintoihin. Surullisuuden ja iloisuuden teemoja on vaikea määrittää niin, että aineisto olisi luokiteltavissa yksiselitteisesti kyseisten teemojen alle.

## 7.6 Sukupuolierot tarinoissa

Tutkimusaineistoa on mahdollista tarkastella myös sukupuolittain, sillä pyysin oppilaita aineistoa kerätessäni rastittamaan tutkimuspaperiin sukupuolensa. Aineiston perusteella näyttäisi siltä, että pääsääntöisesti tyttöjen ja poikien kokemukset matematiikan tunteista ovat hyvin samankaltaisia. Vaikka kehyskertomuksen variaatio vaihtuu iloisesta surulliseen, matematiikan kokeessa suoriutuminen nousee merkittävimmäksi huolen aiheeksi tarinoissa sekä tytöillä että pojilla. Opeteltavan asian helppous tuottaa iloa molemmille sukupuolille ja tunnin sisällön vaikeus tuottaa negatiivisia kokemuksia, jos oppilaasta tuntuu, että hän ei ponnisteluista huolimatta ymmärrä oppitunnin asiaa. Usein tähän yhdistyy myös toisten oppilaiden pilkkaa tai kiusaamista osaamattomuudesta.

Heikko suoriutuminen matematiikassa johtaa kertomuksissa paitsi huonoihin koearvosanoihin, myös tukiopetukseen. Surullisen variaation tarinoissa on havaittavissa tukiopetukseen joutumisen aiheuttamaan pelkoa. Kolme poikaa mainitsee teksteissään tukiopetuksen tapahtumana, joka aiheuttaa luokkakaverien kiusaamista, ja jota yritetään välttää viimeiseen asti, jopa pyrkimällä lepyttelemään opettajaa, kuten (C2/15) kirjoittaa:

*Ja kun tunti on ohi, Tuisku menee tarkistamaan ja huomaa että kaikki on väärin. Sitten opettaja sanoo että hänen pitäisi jäädä tukiopetukseen. Ja sitten Tuisku suuttuu ja yrittää lepytellä opettajaa ettei hänen tarvitsisi jäädä sinne. Mutta Tuiskun opettaja on tehnyt päätöksensä että Tuisku joutuu yksin jäämään koulun jälkeen tukiopetukseen. Sitten Tuisku istuu luokassa aivan yksin ja kun opettaja tulee luokkaan alkaa Tuiskua pelottaa. Mutta tunnin kuluttua tukiopetus päättyy ja Tuisku oppii ne laskut. Mutta Tuisku on vieläkin allapäin koska huomenna kaverit nauraisivat hänelle taas. (C2/15)*

Tarinassa korostuu tukiopetuksessa yksin oleminen, joka tuntuu oppilaalle pelottavalta asialta. Hyväksi ja oppilasta auttavaksi tarkoitettu tukiopetus muuttuukin pelkoa aiheuttavaksi ja asiaksi, josta luokkatoverit kiusaavat. Tukiopetus näyttäytyi pelottavana ja kiusaamista aiheuttavana asiana tutkimusaineistossa vain poikien kirjoittamissa tarinoissa ja yhden koulun aineistossa. Tyttöjen tarinoissa tukiopetukseen ei liittynyt pelkoa kiusaamisesta. Yksi tyttö (A2/2) mainitsee tukiopetukseen joutumisen surullisena asiana, saatuaan hylätyn arvosanan matematiikan kokeesta:

*Olin hyvin surullinen, koska olin saanut hylätyn matematiikankokeesta. Olin lukenut kokeeseen niin paljon kuin mahdollista, mutta en jostain syystä kuitenkaan osannut asioita. Kokeen jälkeen opettajani Yrjö oli ehdottanut minulle tukiopetusta. Tulin entistä surullisemmaksi ajatellessani, että minun pitäisi kuluttaa vapaa-aikaani, jota oli muutenkin liian vähän, koulussa olemiseen. (A2/2).*

Merkillepantavaa tarinassa on, että se on kirjoitettu minämuodossa, eikä Tuiskun roolissa. Arvailtavaksi jää, kertooko se vahvemmassa eläytymisestä alun tilanteeseen, ja kertooko kirjoittaja varmemmin omasta elämästään. Tässä ongelma ei ole muiden luokkatovereiden kiusaaminen tukiopetukseen joutumisesta, vaan menetetty vapaa-aika. Kirjoittaja kokee jostain syystä tukiopetukseen käytetyn ajan ikään kuin hukkaan heitetyksi. Hän ei näe tukiopetusta positiivisena asiana, joka auttaa häntä oppimaan asioita ja menestymään paremmin kokeessa. Kertooko tämä epätoivosta, kirjoittaja kokee yrittäneensä lukea kokeeseen niin paljon kuin mahdollista, eli hän on omien sanojensa mukaan tehnyt kaikkensa, mutta vaivannäköä ei ole palkittu kokeessa, vaan kokeesta on tullut hylätty arvosana kaikesta lukemisesta huolimatta. Onko kirjoittajalle kenties tapahtunut näin aiemminkin, ja hän on luopunut toivosta että matematiikan opiskeluun panostamalla voisi saavuttaa hyviä tuloksia, ja hän näkee tukiopetuksen vain vapaa-ajan menetyksenä, jota on muutenkin liian vähän. Vai kertooko tämä yleisemmin yhteiskuntamme arvoista, joiden mukaan vaivannäkö jonkin asian saavuttamiseksi on toisinaan vierasta, ja kaikki pitäisi saada itselle heti ja helposti (”kaikki mulle heti tänne – kulttuuri”).

Tukiopetukseen joutumisesta aiheutuvan kiusaamisen voi nähdä kuvaavan matematiikassa pärjäämisen tärkeyttä poikien maailmassa. Onko matematiikassa pärjääminen poikien maailmassa miehisyyden mitta ja tukiopetukseen joutuminen osoitus heikkoudesta. Mielenkiintoista olisi tutkia, miten tukiopetus olisi nähty tarinoissa, jos tutkimuksessa olisi ollut kyseessä esimerkiksi äidinkielen tunti matematiikan sijaan.

Kahden tytön tarinassa on mainittu huoli luokalle jäämisestä tai joutumisesta opiskelemaan kesälomalla. Poikien tarinoissa luokalle jäämistä ei mainittu. Kertooko tämä poikien vahvemmassa itseluottamuksesta, että heille ei tule mieleen tällainen mahdollisuus. Aineiston pienuudesta johtuen, kyseessä voi olla myös sattuman aiheuttama ilmiö.

Riitta Soro havaitsi matematiikan sukupuolieroja koskevassa tutkimuksessaan, että poikien asenteet matematiikkaa kohtaan ovat tyttöjä myönteisempiä. (Soro 2002, 72–74, 98). Myös tässä tutkimuksessa kahden tytön kirjoittamassa tarinassa on mainittu, että Tuiskua ei



kiinnostanut matematiikka tai että Tuisku jopa ”vihasi” matematiikkaa. Poikien teksteissä ei ollut minkäänlaisia viittauksia negatiivisiin asenteisiin matematiikan opiskelua kohtaan.

Teksteissä tyttöjä innosti matematiikan opiskelussa tavanomaisesta tunnin kulusta poikkeaminen. Kolme tyttöä mainitsee iloisuuden aiheeksi jonkin tavallisesta poikkeavan tunnin sisällön, kuten historia-teeman matematiikan opiskelussa tai jonkin matematiikkaleikin tai – pelin. Vain yksi poika mainitsee ilon aiheeksi matematiikan toimintatunnin.

### *7.7 Erot kehyskertomusvariaatioiden välillä*

Eläytymistarinoita tutkittaessa oleellista on selvittää, mikä tarinoissa muuttuu, kun kehyskertomuksen variaatio vaihtuu (esim. Eskola & Suoranta 2008). Tässä aineistossa pysyvää näyttäisi olevan kokeen arvosanan merkitys. Se voidaan nähdä merkittävimpänä tekijänä iloisuuden tai surullisuuden syntymiseen. Myös asian helppous tai vaikeus sekä oma osaaminen tai osaamattomuus esiintyy molemmissa kehyskertomuksen variaatioissa. Molemmissa tarinavariaatioissa esiintyy matematiikkaan liittymättömiä syitä kokemuksen syntymiseen. Tällaisia voivat olla vaikka opettajan synttärit, jonka vuoksi hän tarjoaa oppilaille herkkuja tai oppilaalta tekemättä jääneet läksyt tai myöhästyminen tunnilta.

Sen sijaan muiden oppilaiden pilkkaa ja kiusaamista löytyy pelkästään surullisen-variaation teksteistä. Iloisen variaation tarinoissa muut luokkatoverit näyttäytyvät miellyttävinä, ilmapiiri luokassa on positiivinen ja useissa tarinoissa Tuisku iloitsee mahdollisesta parin kanssa työskentelystä. Merkkejä kiusaamisesta ei ole nähtävissä. Tämä on luonnollisesti ymmärrettävä ilmiö, kiusaaminen aiheuttaa negatiivisia tunnekokemuksia, jotka ilmaistaan kerrottaessa ikävästä oppitunnista. Kun eläydytään miellyttävään oppituntiin, tällaiset tapahtumat eivät kuulu siihen.

Myös opettaja näyttäytyy erilaisena eri kehyskertomusvariaatioiden teksteissä. Kun oppilaat kertovat matematiikan tunnista iloisena kokemuksena, he kuvaavat opettajaa positiivisemmin ilmauksin, opettaja tulee niissä ilomielin auttamaan, hymyilee tai onnittelee Tuiskua hyvästä koetuloksesta. Surullisiksi koetuilla matematiikan tunneilla opettaja näyttäytyy enemmän tukiopetuksen antajana tai rangaistusten jakajana, joka auttaa tarvittaessa, mutta opettajan selityksestä huolimatta oppilas ei ymmärrä tehtäviä. Laajemmin

ajateltuna on siis todella merkittävää, millainen kokemus oppilaalle oppitunnista muodostuu, kun tunti koetaan positiivisena, kaikki tuntuu mukavammalta ja helpommalta, ja jopa opettajakin on iloisempi. Tässä opettaja voisikin olla avainasemassa tunnin ilmapiirin luomisessa. Jos hän onnistuu luomaan oppitunnille positiivisen ilmapiirin, niin oppimisesta muodostuu myönteinen kokemus, todennäköisesti oppiminen helpottuu ja suunniteltu oppisisältökin on helpommin omaksuttavissa.

Mielenkiintoinen piirre tarinoiden opettajan roolissa on se, että yhdessäkään tarinassa opettaja ei puutu aktiivisesti luokkatoverien pilkkaamiseen ja kiusaamiseen. Yhdessä tarinassa opettaja suhtautuu ymmärtäväisesti oppilaaseen, kun tämä on unohtanut tehdä läksynsä:

*-No ei se mitään, sanoi ope*

*-Virheitähän aina sattuu. (B2/8)*

Oppilaat eivät kirjoitelmissaan näe opettajaa lohduttajana, johon voisi turvautua joutuessaan kiusatuksi. Ilmiötä voisi selittää se, että kiusaaminen on niin piilossa tapahtuvaa, että opettaja ei sitä huomaa. Varmasti osaltaan näin onkin, kuitenkin osassa tarinoista pilkkaaminen saatetaan tehdä koko luokan kuullen, niin että kaikki luokkatoverit alkavat nauraa kiusatulle. Omaan kokemukseeni perustuva tutkijan havainto tutkituista luokista on, että kiusaamiseen varmasti puututaan, mutta miksi oppilaat eivät näe tarinoissaan opettajaa turvana ja puolustajana, joka puuttuisi ikäviin tilanteisiin. Yhdessä tarinassa oppilas kertoi tapahtumista kotona äidilleen, ja sai sieltä lohdutusta, ja palasi seuraavana päivänä paremmalla mielellä kouluun.

*Tuiskulla olisi voinut olla surullinen matematiikan tunnilla, koska häntä oli pilkattu siitä kun Tuisku ei osaa niitä matematiikan asioita niin hyvin kuin muut. Tuiskun parhaat kaveritkin oli pilkannut Tuiskua siitä että hän ei osannut matematiikan asioita. Tuisku voi luulla että hänellä ei olisi enään kavereita, kun kaikki pilkkasivat häntä. Matematiikan opettaja ei ollut luokassa koko tuntia koska hänellä oli muita juttuja open huoneessa eli opettaja ei voinut puuttua asiaan. Tuiskua oli voitu kiusatakin matinkantunnilla. Silloin Tuisku meni kotiin niin Tuiskun äiti puhui Tuiskulle niin Tuisku oli seuraavana päivänä kuin uusi ihminen ja kakki jotka pilkkasivat Tuiskua pyysivät anteeksi ja oli Tuiskun kaa koko päivän. Tuisku ei halunnut enään muistella eilistä matikan tuntia. (C2/24)*

Tässä tapauksessa opettaja ei todennäköisesti ollut nähnyt kiusaamista, koska oli ollut poissa luokasta juuri sillä hetkellä. Kuten kirjoittaja kertookin, opettaja ei voinut puuttua asiaan.

Toisessa tarinassa (B2/11) Tuisku on käynyt tarkistamassa tehtäviään tarkistuskirjasta samaan aikaan luokan häirikön kanssa, joka kuuluttaa koko luokalle, että Tuiskulla on paljon virheitä. Kaikki alkavat nauraa, koska Tuiskulla on yleensä kaikki oikein. Tuisku pahoittaa mielensä ja lähtee surullisena kotiinsa matematiikan tunnilta. Kuvassa Tuisku kulkee kädet taskussa kotiinpäin häirikön seurattessa perässä:



Kuva 7.7.1 Luokan häirikkö kiusaa Tuiskua

Tarinan lopussa, jossa kiusaaminen tapahtuu, ei mainita opettajaa lainkaan. Vaikuttaa siltä, että opettaja ei puutu tilanteeseen millään tavoin. Opettajan ei kuitenkaan mainita poistuneen luokasta.

Kirjoittajan C2/22 tarinassa Tuiskulla on ollut hankalaa ymmärtää matematiikan uusi asia, ja Tuisku on ensin yrittänyt kysyä vierustoveriltaan, mutta ei ymmärrä laskua. Sen jälkeen Tuisku kysyy opettajalta, mutta ei vielääkään ymmärrä laskua. Hetken päästä opettaja pyytääkin Tuiskua tekemään laskun taululle:

*”Tuisku, sinä voisit tulla tekemään laskun taululle.” Tuisku käveli kohti taulua ja teki laskun ja palasi paikalleen. ”Tuisku, mitä sinä olet tässä ajatellut, etkö ymmärtänyt asiaa?” Tuisku meni ihan punaiseksi ja oli ihan hiljaa. Luokassa jotkut tirskuivat ja Tuiskua harmitti.*

Tarina päättyy tähän. Kertomuksesta kuvastuu kaikkien ymmärtämättömyys osaamattomuutta kohtaan. Opettaja ei ymmärrä Tuiskua, joka ei osaa laskua. Opettaja ei osaa asettua oppilaan asemaan ja tukea oppilasta, vaan korostaa (ehkä tiedostamattaan?) tämän osaamattomuutta kysymyksellään ”mitä sinä olet tässä ajatellut, etkö ymmärtänyt asiaa?” ja muut oppilaat tirskuivat ja hihittävät. Kuvassa ei näy luokassa istuvia muita oppilaita, vaan puhekuplat, joissa on hihitystä:



Kuva 7.7.2 ”Etkö ymmärtänyt asiaa?”

Muut oppilaat ovat ikään kuin kasvottomia, piirroksessa on vain opettaja ja Tuisku yksin pulpetissaan. Taululla on hankalalta näyttävä lasku. Piirroksessa korostuu opettajan auktoriteettinen asema taulun luona karttakeppi kädessä, oppilas istuu pienenä pulpetissaan opettajaa vastapäätä matematiikan oppikirja suljettuna pulpetilla. Tarinassa opettaja ei joko huomaa muiden oppilaiden hihitystä tai ei välitä siitä.

## 8 TUTKIMUKSEN ARVIOINTI

### 8.1 *Luotettavuus*

Tutkimukseni on luonteeltaan laadullinen tutkimus, joka voidaan nähdä tutkimusprosessina, jossa aineistonkeruu, analyysi, tulkinta ja raportointi kietoutuvat yhteen eivätkä ole aina erotettavissa selkeästi omiksi vaiheikseen. Tutkimustehtävää ja aineistonkeruuta koskevat ratkaisut sekä aineistoon liittyvät tulkinnat ja näkökulmat voivat kehittyä vähitellen tutkijan tietoisuudessa tutkimuksen edetessä. Voidaan puhua ns. avoimesta tutkimusotteesta, jota selittää tutkijan pyrkimys tavoittaa tutkittavien näkemys tutkittavana olevasta ilmiöstä ja ymmärtää ihmisen toimintaa tietyissä ympäristöissä ja tilanteissa. (Eskola & Suoranta 2008, 13–24; Kiviniemi 2007, 70.)

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa keskeistä on se, miten tarkkaan tutkija kertoo tutkimuksensa toteuttamisesta. Keskeisiä kerrottavia asioita ovat aineiston tuottamisen olosuhteet, aineiston keräämiseen käytetty aika, tutkimustilanteessa vallinneet mahdolliset häiriötekijät, virhetulkinnat sekä tutkijan oma näkemys aineistonkeruutilanteesta. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2008, 227.) Olen pyrkinyt kuvaamaan tutkimukseni kulun hyvin tarkasti, jotta jokaisen halutessaan olisi mahdollista toteuttaa tutkimus uudelleen. Olen kertonut yksityiskohtaisesti aineistokeruuprosessista, tutkimusjoukosta ja tutkimuksessa käyttämästäni tutkimuslomakkeesta sekä kehyskertomuksesta. Nämä ovat löydettävissä myös tämän tutkimusraportin liitteestä. Olen kuvannut aineiston analysointitapaani, mikä mahdollistaa tutkimuksen toistettavuuden halutessa.

Tutkijan pitäisi pystyä kertomaan, millä perusteella hän on tehnyt aineistosta tulkintoja ja päätelmiä. Päätelmien tekoa laadullisessa tutkimuksessa tukee suorien aineistoviitteiden lisääminen tutkimusraporttiin. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2008, 228.) Aineistosta tekemiäni päätelmien tueksi olen sisällyttänyt kirjoittamiini tuloksiin suoria sitaatteja eläytymistarina-aineistosta. Lainaukset on nimetty niin, että ne ovat kenen tahansa löydettävissä tutkimusaineistostani aineistoni koodinumeron perusteella. Olen pyrkinyt

myös lisäämään tulosten luotettavuutta huolellisella perehtymisellä aineistooni. Olen lukenut aineistoa läpi useaan kertaan ja tehnyt erilaisia luokitusjakoja (pojat/tytöt, eri tutkimusluokat, eri kehyskertomusvariaatio jne.) yrittäen näin löytää syvempiä merkityksiä tarinoiden tapahtumille.

Tuomi ja Sarajärvi (2009) ovat listanneet laadullisen tutkimuksen luotettavuuden kannalta tärkeitä seikkoja, jotka tulisi olla tutkimusraportissa mainittuna erillisinä sekä myös suhteessa toisiinsa. Listauksen mukaan tutkijan olisi hyvä mainita omat sitoumuksensa tutkimuksessa, eli miksi tämä tutkimus on tutkijalle itselleen tärkeä, miten aineiston keruu on tapahtunut, ketä ovat tutkimuksen tiedonantajat ja mikä on tutkijan suhde heihin, tutkimuksen kesto ja aikataulu, miten aineistoa on analysoitu, miten tutkimuksen eettisyys on huomioitu, lisäksi tutkimusraportin tulee sisältää lukijoille riittävästi tietoa, jotta he voivat sen pohjalta arvioida tutkimuksen tuloksia. Olen pyrkinyt nämä seikat tuomaan avoimesti esiin tutkimusraportin eri osissa; olen kertonut omasta kiinnostuksestani tutkimuksen aiheeseen, aineistonkeruusta ja tiedottamisesta, tutkimuksen aikataulusta ja aineiston analysoinnista sekä pohtinut myös tutkimuksen eettisiä näkökohtia tutkimusraportin kohdassa 8.2 Eettisyys.

Eläytymismenetelmä on aineistonkeruumenetelmänä matematiikassa vähän käytetty, mutta tarjoaa hyvän mahdollisuuden tarkastella haluttua ilmiötä oppilaslähtöisesti. Eläytymismenetelmään kohdistuu usein epäilyä tarinoiden aitoudesta sekä kirjoitustilanteiden keinotekoisuudesta. Menetelmä tuottaa osin stereotyyppistä aineistoa, mutta lisäksi yleensä myös poikkeuksellisia vastauksia. Keskeistä ei olekaan, ovatko vastaukset stereotyyppisiä, vaan mitä muuta niissä on. Eläytymismenetelmäaineisto nousee yhteisesti jaetusta kulttuurin kuvastosta, sen avulla on mahdollista selvittää jonkin tapahtuman kulttuurisia merkityksiä. Menetelmän käytön palautekeskusteluissa on ilmennyt, että vaikka tarinoita ei ole kirjoitettu minämuodossa vaan kuvittelemalla jonkin toisen henkilön tilanne, usein on kuitenkin kerrottu pitkälle omista kokemuksista. (Eskola & Suoranta 2008, 116.)

## 8.2 Eettisyys

Eläytymismenetelmä on alun perin syntynyt tutkimuksen eettisten ongelmien vähentämiseksi. Se tarjosi menetelmän, jossa ihmisiä kohdellaan ihmisinä eikä manipuloitavina koehenkilöinä. Eläytymismenetelmäkään ei ole täysin ongelmaton, mutta se on eettisten kysymysten osalta huomattavasti ongelmattomampi kuin monet muut tiedonhankintamenetelmät. Tutkittavalla on enemmän mahdollisuuksia käytettävinsä kuin esimerkiksi kyselylomakkeeseen vastattaessa, eikä tutkittava joudu selittelemään vastauksiaan kesken tutkimuksen teon kuten haastattelussa voi tapahtua. Eläytymismenetelmä tarjoaa tutkijalle suhteellisen turvallisen mahdollisuuden tehdä eettisesti korkealaatuista tutkimusta. (Eskola 1997, 10–14.)

Suomessa on vuodesta 1999 lähtien ollut voimassa laki lääketieteellisestä tutkimuksesta, jonka tutkimuseettistä normitusta on sovellettu koko tieteen kenttään. (mm. Tuomi 2008; Kuula 2006.) Tutkimuksen uskottavuuden ja tutkijan eettisten ratkaisujen voidaan katsoa kulkevan yhdessä. Tuomen (2008, 143–146) mukaan uskottavuus perustuu siihen, että tutkijat noudattavat työssään hyvää tieteellistä käytäntöä. Yleisesti katsottuna tutkimuksen eettisen perustan muodostavat ihmisoikeudet. Tuomi listaa seitsemän kohtaa tutkittavien suojaan kuuluvia keskeisiä asioita. Ensinnäkin tutkijan on selvitettävä tutkimukseen osallistuville tutkimuksen tavoitteet, menetelmät ja mahdolliset riskit. Tutkimuksen vapaaehtoisuus tarkoittaa yksidioiden oikeutta kieltäytyä tutkimuksesta milloin tahansa tutkimuksen aikana. Tutkijan on myös varmistettava, että suostuessaan tutkimukseen osallistuja tietää, mistä tutkimuksessa on kysymys. Tutkijan on turvattava osallistujien hyvinvointi, toisin sanoen tutkimus ei saa tuottaa vahinkoa tai kipua. Tutkimustietojen on oltava luottamuksellisia, eli niitä ei luovuteta ulkopuolisille, eikä käytetä muuhun kuin luvattuun tarkoitukseen. Osallistujien on jäätävä nimettömiksi, ellei lupaa identiteetin paljastamiseen ole erikseen pyydetty ja annettu. Erityisesti tutkimukseen osallistuvilla on oikeus odottaa tutkijalta vastuuntuntoa ja sovittujen sopimusten noudattamista.

Kuula (2006, 102) on laatinut tutkittavien informoinnista tarkistuslistan, johon sisältyvät asiat olisi hyvä kertoa tutkittaville ennen aineistonkeräämiseen ryhtymistä. Tarkistuslista sisältää asiat, joiden omassa tutkimuksessa katsoin sisältyvän tutkittavien luokkien oppilaiden vanhemmille lähetettyyn tiedotteeseen, kerroin kyseiset asiat myös tutkimukseen osallistuneille oppilaille ennen tutkimuspapereiden jakamista. Tutkittaville pitäisi Kuulan mukaan kertoa tutkijan nimi ja yhteystiedot, tutkimuksen tavoite, tutkimukseen



osallistumisen vapaaehtoisuus ja aineistonkeruun toteutustapa, tieto kerättyjen tietojen luottamuksellisesta käsittelystä, kerättyjen tietojen käyttötarkoitus, käyttäjät ja käyttöaika sekä tutkittavia koskevat mahdolliset muut tiedonlähteet.

Omassa tutkimuksessani aloitin tutkimusaineiston keräämisen selvittämällä tutkimuslupa-asiat tutkimuskohteeksi valikoitujen koulujen rehtoreilta. Suomen perustuslain 6 §:n 3 momentin mukaan lapsia tulee kohdella tasa-arvoisesti yksilöinä ja heidän on saatava vaikuttaa itseään koskeviin asioihin kehitystään vastaavasti. Tämä oikeus taataan myös YK:n lapsen oikeuksien sopimuksen 12 artiklassa. Toisaalta huoltajalla on oikeus päättää lapsen henkilökohtaisista asioista lapsenhuoltolain (361/1983) 4.1 §:n mukaan. Tampereen yliopiston tutkimusetiikan sivuston ohjeiden mukaan käytännössä ei aina voida lähteä siitä, että huoltajalta on pyydettävä erillinen lupa tutkittaessa alaikäisiä. Tutkimuksen toteuttamiseen ei tarvitse pyytää huoltajan lupaa, mikäli kyseisen tutkimuskoulun rehtori arvioi, että tutkimus tuottaa instituutiolle hyödyllistä tietoa ja tutkimus voidaan toteuttaa koulun normaalitoimintana.

Pyysin tutkimusluvat tutkittavien koulujen rehtoreilta kirjallisesti sähköpostin välityksellä. Tutkimukseni tarkoitus on tuottaa kouluinstituutiolle hyödyllistä tietoa ja se oli toteutettavissa normaali koulutoiminnan sisällä yhden oppitunnin aikana. Tutkimukseen osallistuminen oli täysin vapaaehtoista. Tutkimuskoulujen rehtoreiden mukaan tämä oli riittävä lupa tutkimusaineiston keräämiseen. Laadin tutkimusluokkien oppilaiden vanhemmille tiedotteen, jossa kerroin keskeiset tiedot tutkimuksesta hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. Tiedote sisälsi tiedot tutkimukseni aiheesta ja tavoitteesta, aineistonkeruutavasta, tiedon aineiston keräämisestä nimettömänä sekä tutkimuksen vapaaehtoisuudesta ja aineiston käsittelemistä luottamuksellisesti. Laitoin tiedotteen loppuun omat yhteystietoni mahdollisia vanhempien yhteydenottoja varten. Kukaan vanhemmista ei kuitenkaan ottanut minuun yhteyttä missään tutkimukseni vaiheessa. Tiedote meni oppilaiden koteihin tutkimusluokkien opettajien välityksellä sähköpostilla.

Tutkimusaineistoa kerätessäni kerroin vielä oppilaille tutkimuksen sisällöstä ja tavoitteesta ja korostin tutkimuksen vapaaehtoisuutta. Kuitenkin kaikki tutkimusluokkien oppilaat halusivat osallistua tutkimukseen ja palauttivat jonkinlaisen tarinan. Tutkimuslomakkeeseen kielsin oppilaita kirjoittamasta nimeään, pyysin ainoastaan rastittamaan oman sukupuolensa sille varattuun kohtaan. Tutkimusraportissani olen koodannut tutkimusaineiston siten, että tutkimuskoulut eivät ole yksilöitävissä. Niiden sijainti on määritelty pelkästään maakunnan

tasolla. Näin ollen tutkimuskoulut ja oppilaat eivät ole tunnistettavissa tutkimusaineistosta tai tutkimusraportista.

## 9 POHDINTA

Tutkimukseni tarkoituksena oli selvittää, miten peruskoulun 4.-6. luokkalaiset kokevat matematiikan oppitunnit. Mikä herättää heissä positiivisia kokemuksia ja mikä negatiivisia tunteita. Mitä matematiikan tunnilla tapahtuu, jos oppilas lähtee tunnilta surullisena tai vastaavasti iloisena. Kuten aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, tunteilla ja asenteilla matematiikkaa kohtaan on oppimisen kannalta suuri merkitys. (esim. Hannula 2002a, 25–44). On siis tärkeää tutkia, millaiset tapahtumat oppitunnilla edistävät myönteisten kokemusten syntymistä ja mitkä vaikuttavat päinvastoin.

Tutkimukseni osoitti, että kokeet ja koearvosanat ovat matematiikan opiskelussa hyvin keskeisessä roolissa. Oppilaat pelkäävät huonoja koearvosanoja ja toivovat hyviä. Huono koetulos pilaa koko päivän ja hyvä tulos luo positiivista uskoa matematiikan osaamiseen. Hetkittäin tuntuu oppilaiden tarinoita lukiessa, että opiskelun tavoite on pelkästään hyvien koearvosanojen saaminen ja asioiden ymmärtäminen on toisella sijalla. Koetuloksen voidaan kuitenkin katsoa kertovan oppilaan osaamisesta ja pohjimmiltaan oppilaan tavoite onkin ymmärtää ja osata matematiikkaa, mutta osaamisen kontrollointi pukeutuu kokeen asuun. Kokeella mitataan sitä osaamista tai ymmärtämistä, johon matematiikan oppitunnilla tulisi pyrkiä. Koe nähdään usein palkitsevana, oppilas kertoo lukeneensa paljon kokeeseen ja saaneensa siksi hyvän numeron. Vaivannäkö palkitaan kokeessa.

Matematiikan oppitunnin myönteisiä kokemuksia lukiessa nousee esiin myös paljon iloa omasta osaamisesta. Monessa tarinassa oppilas selvästi tuntee tyytyväisyyttä osatessaan tunnin asian. Tyytyväisyys näkyy välillä mainintana, että oppilas on esimerkiksi saanut jonkin sivun tai aukeaman ennen muita tehtyä tai että hän on ehtinyt lisätehtäväsivulle asti tai jopa saa monisteen tehtäväksi. Kirjoittaja saattaa mainita iloisena, että tunnin aihe on helppo, mikä osaltaan kertoo omasta osaamisesta.

Maininnat siitä, että Tuisku saa tehtävät tehtyä ennen muita tai ennen vieruskaveria, kertoo myös siitä että tapa opetella matematiikkaa on sellainen, jossa vertailu muihin on helppoa. Kun kaikki tekevät samaa aukeamaa kirjasta, yhdellä vilkaisulla voi nähdä vieruskaverin

olevan edellä tai jäljessä itseen nähden. Toisten etenemisen seuraaminen luo painetta ja kiirettä omaan tekemiseen, sekä voi synnyttää huonommuuden tunteen, jos itse on aina viimeisenä tai hitain luokassa. Se ruokkii käsitystä, että matematiikka olisi nopeuslaji ja että nopeus kertoo taitavuudesta ja asioiden hallinnasta. Usein näin varmasti onkin, mutta hitaus ei silti aina tarkoita ymmärtämättömyyttä tai heikkoutta. Kokeen iso rooli matematiikan oppimisessa helpottaa myös oman osaamisen vertailua luokkatovereihin.

Oppikirjakeskeisyys matematiikan opetuksessa ei ole viralliseen perusopetuksen opetussuunnitelmaan kirjoitettu tavoite, vaikka oppikirjojen sisällöt täyttävätkin opetussuunnitelman tavoitteet hyvin. Käytäntö ja tämäkin tutkimus osoittaa, että usein opetus on hyvin oppikirjakeskeistä edeten aukeama tunnissa – periaatteella. Oppikirjakeskeisyys voidaan nähdä piilo-opetussuunnitelmana, se on jotain mitä opetussuunnitelmassa ei ole määrätty. Tämä varsin yleinen käytäntö ei välttämättä ole ristiriidassa kirjoitetun opetussuunnitelman affektiivisten tavoitteiden kanssa, joita olivat onnistumisen elämysten saavuttaminen sekä matematiikan ongelmien ymmärtämisestä syntyvä ilo ja tyydytys (POPS 2004, 156, 159). Voidaan kuitenkin kysyä, palveleeko oppikirjakeskeinen yksilötyöskentely matemaattisen ymmärtämisen syntymistä parhaalla mahdollisella tavalla. Oppikirjoissa toistuu usein sama kaavamainen rakenne. Aukeaman alussa on neuvottu uusi asia ja tapa jolla tehtävät ratkaistaan, tämän jälkeen tehtävät noudattavat annetun kaavan mukaista rakennetta, eli oppilaan pitää opetella kaava, miten ko. aukeaman laskut lasketaan, jonka jälkeen hän toistaa kaavaa ymmärtämättä välttämättä täysin, mitä tehtävissä lasketaan. Joutsenlahti ja Vainionpää (2007, 188–189) puhuvat matematiikan osaamisen piirteistä ja proseduraalisesta sujuvuudesta, jolla tarkoitetaan taitoa käyttää proseduureja joustavasti, huolellisesti, tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti. Vaarana kuitenkin on, että proseduurien harjoittelu jää yksittäisten ”temppeujen” opetteluksi ilman syvempää ymmärtämystä.

Koetulosten ja oman osaamattomuuden ohella keskeinen syy ikävään kokemukseen matematiikan tunnista on aineiston perusteella muiden luokkatoverien kiusaaminen ja häiritseminen oppitunnilla. Tällainen täysin opetussuunnitelman tavoitteiden vastainen havainto kertoo koulun arkipäivästä. Kiusaamista tapahtuu ja vaikka siihen paljon pystytään puuttumaan, niin on myös hetkiä, jolloin opettaja ei esimerkiksi huomaa tapahtumia ja ei sen vuoksi pysty niihin puuttumaan. Merkille pantavaa oli myös se, että yhdessäkään tarinassa muut oppilastoverit eivät välittäneet kiusaamisesta tai pilkkaamisesta niin, että siitä olisi kerrottu opettajalle, jotta tapahtumiin olisi voitu puuttua. Kiusaaminen liittyy

yleisimmin oppilaan osaamattomuuteen, joka ilmeni vääränä vastauksena, tehtävien tekemisen hitautena tai huonona koenumeronä. Huono koetulos aiheutti surullisuutta näyttönä omasta osaamattomuudesta ja ikävää kokemusta pahensi luokkatovereiden pilkka.

Oppilaiden kokemukset matematiikan oppitunneista heijastelevat laajemmin yhteiskunnallista matemaattista kulttuuria sekä vanhempien ja opettajien käsityksiä matematiikasta. Kuten eräs poika kertomuksessaan mainitsee: *”Matematiikkaa tarvitsee paljon että saa hyvän työn”* (C1/26). Matematiikan osaaminen nähdään avaimena hyvään työpaikkaan tulevaisuudessa.

Yksilön minäkäsityksellä tarkoitetaan yleensä hänen kokonaisvaltaista käsitystä itsestään. Se pitää sisällään ihmisen näkemyksen ulkonäöstään, taustastaan, kyvyistään, resursseistaan, asenteistaan ja tunteistaan. Minäkäsitys voidaan nähdä ihmisen persoonallisuuden ytimenä. Se muodostuu yksilön ja hänen ympäristönsä välisessä vuorovaikutuksessa. Lähtökohtaisesti oppilaiden luottamus itseensä on suhteellisen korkea ensimmäisellä luokalla, mutta laskee kouluvuosien aikana. Myönteinen minäkäsitys heikentyy tutkimusten mukaan eniten viiden ensimmäisen kouluvuoden aikana.

Minäkäsityksen ajatellaan olevan melko riippumaton älykkyydestä, mutta korreloivan koulusaavutusten kanssa. Menestys äidinkielessä ja matematiikassa korreloi yleensä positiivisesti oppilaan akateemisen minäkuvan kanssa, jota taas voidaan pitää välttämättömänä edellytyksenä koulussa menestymiselle. Oppilaat, joilla on korkea minäkäsitys yhdistävät matematiikassa menestymisensä helposti omaan kyvykkyyteensä ja epäonnistumisensa harvemmin puutteellisiin matemaattisiin taitoihin.

Menestymisen tulkinnassa voidaan nähdä sukupuolieroja. Linnanmäen (1998, 287–298) mukaan kaikenikäiset tytöt selittävät helpommin menestymistään ulkoisilla tekijöillä, kuten tuurilla tai helpoilla tehtävillä ja epäonnistumistaan sisäisillä tekijöillä, kuten osaamattomuudella, kun taas pojat ovat taipuvaisempia selittämään menestymistään kyvykkyydellä ja epäonnistuminen liitetään ulkoisiin tekijöihin kuten huonoon tuuriin. Tutkimusaineistossani voi nähdä viitteitä samasta ilmiöstä, eräässä tytön kirjoittamassa tarinassa (B1/13) Tuisku saa kokeesta kympin, mutta menestymistä selitetään ahkeralla lukemisella ja kokeen helpoudella: *”Kun Tuisku sai kokeen se ajatteli että koe on helppo ja saisi siitä hyvän numeron.”* Kokeen palautuksen jälkeen kirjoittaja kertoo: *”Ahkeran lukemisen ansiosta Tuisku sai hyvän numeron”* (B1/13). Toinen kirjoittajatyttö vähättelee myös Tuiskun osaamista. Tässäkin tapauksessa Tuisku on saanut kokeesta täyden kympin,

mutta kirjoittaja kertoo Tuiskusta: ” *Tuisku on ihan hyvä matematiikassa, mutta ei aivan mestari. Sanna taas saa kokeesta täydet pisteet jos vain yritti.* ” (C1/20)

Vastaavasti poikien tarinoista huokuu aavistuksen enemmän itsevarmuutta. C1/25 – poika kirjoittaa matematiikan kokeesta, joka oli ollut todella haastava. Muut Tuiskun luokkalaiset harmittelevat saadessaan kaseja ja seiskoja, Tuiskukin on yleensä saanut kaseja, mutta nyt hän saa kokeesta kympin. Asiaa ei selitetä kokeen helppoudella tai sattumalla, se ainoastaan todetaan.

Myönteinen matemaattinen minäkäsitys on keskeinen kasvatuksellinen tavoite, johon matematiikan opetuksen tulisi pyrkiä. Sen saavuttamiseksi on tärkeää tuntee oppilaiden matematiikka-asenteita ja uskomuksia. Näin voidaan entistä paremmin huomioida oppilaiden aiempi kokemusmaailma ja auttaa heitä iloitsemaan oppimisestaan. Myönteisen matematiikkakuvan voidaan nähdä kantavan nuoren aikuisuuden kynnykselle asti lisäämällä uravalintatilanteessa nuoren mahdollisuuksia monipuolisiin uravalintoihin.

Minäkäsityksen kehittymisen tukeminen voisi tarkoittaa heikon oppilaan osalta opettajalta kykyä nähdä hänen onnistumisessaan sisäisiä menestymisen syitä, eli välttää osaamisen selittämistä tehtävän helppoudella tai tuurilla. Epäonnistumistapauksissa opettaja voi nähdä epäonnistumisessa ulkoisia syitä, kuten tehtävän vaikeuden, jolloin oppilaan käsitys omasta huonoudesta osaamattomuuden syynä ei vahvistu.

Tutkimusmenetelmänä eläytymismenetelmä osoittautui varsin käyttökelpoiseksi aineiston keruutavaksi. Menetelmä tuotti puhtaasti oppilaiden kokemuksista lähtevän aineiston, jota ei ohjaillut eikä rajoittanut tutkijan valmiiksi asettamat kysymykset tai vastausvaihtoehdot. Aineistosta nousi esiin myös sellaisia piirteitä, joita en etukäteen osannut odottaa, kuten luokkatovereiden kiusaamisen ja häiritsemisen merkitys negatiivisen oppituntikokemuksen synnyssä.

Tutkimustulosten analysoinnin myötä heräsi ajatuksia mahdollisista jatkotutkimusaiheista. Aineistosta nouseva tukiopetuspelko herätti tutkijana kysymyksen, aiheuttaako tukiopetukseen joutuminen yhtä paljon pelkoa muiden oppiaineiden osalta kuin matematiikan? Jos kyseessä olisi ollut vaikka englannin oppimisen tutkimus, olisiko tukiopetukseen joutuminen silloin näyttäytynyt yhtä pelottavana tai huolta herättävänä asiana. Tukiopetuspelkoa esiintyi aineistossa pelkästään poikien keskuudessa, onko siis matematiikka pojille osa-alue, jossa tulisi menestyä ilman tukiopetuksen apua?

Tutkimusaineistossa negatiivisia kokemuksia aiheutti useammissa kertomuksissa oppilastovereiden kiusaaminen ja pilkkaaminen. Kiusaaminen on ilmiönä varmasti paljon tutkittu, oman aineistoni pohjalta olisin halunnut perehtyä tarkemmin tutkimukseeni osallistuneiden oppilaiden näkökulmaan kiusaamiseen, sekä toisaalta myös opettajan. Miten he kokevat kiusaamisen oppitunnilla? Huomaavatko toiset oppilaat ja opettaja luokassa tapahtuvaa kiusaamista ja mitä he siitä ajattelevat?

Tarinoita ja piirroksia analysoidessa olisi ollut mielenkiintoista vielä haastatella kutakin oppilasta kertomuksen ja piirroksen takana. Mitä kirjoittajan mielessä on liikkunut tarinan syntyessä? Tämä oli tutkimuksen luonteesta johtuen mahdotonta, koska tarinat kirjoitettiin nimettöminä, ja tämän anonymiteetin takaamisella pyrittiin nimenomaan saamaan oppilaat kertomaan avoimesti kokemuksistaan. Saatoin siten tutkijana vain pyrkiä mahdollisimman tarkkaan pääsemään sisälle oppilaiden tarinoihin, pystyäkseen tulkitsemaan niissä olevia syvempiä merkityksiä.

# LÄHTEET

Abelson, R. 1979. Differences between belief systems and knowledge systems. *Cognitive Science* 3, 355–366.

Ahtee, M. & Pehkonen, E. 2000. Johdatus matemaattisten aineiden didaktiikkaan. Helsinki: Edita.

Broady, D. 1986. Piilo-opetussuunnitelma. Tampere: Vastapaino.

Ernest, P. 1989. The Impact of Beliefs on the Teaching of Mathematics. Teoksessa Ernest, P. (toim.) *Mathematics Teaching. The State of the Art*. New York: The Falmer Press, 249-254.

Ernest, P. 1991. *The Philosophy of Mathematics Education*. Hampshire (U.K.): The Falmer Press.

Eskola, A. 1974. *Sosiaalipsykologia*. Helsinki: Tammi.

Eskola, J. 1997a. Eläytymismenetelmä tiedonhankintamenetelmänä: lyhyt oppimäärä. Teoksessa Eskola, J. (toim.) *Eläytymismenetelmäopas*. Tampere: Tampereen yliopisto. 5-39.

Eskola, J. 1997b. Kehyskertomuksia. Teoksessa Eskola, J. (toim.) *Eläytymismenetelmäopas*. Tampere: Tampereen yliopisto. 5-39.

Eskola, J. 2007. Eläytymismenetelmän autuus ja kurjuus. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Metodien valinta ja aineiston keruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*. Jyväskylä: PS-kustannus. 71–86.



Eskola, J. & Suoranta, J. 1997. Tarinoita ja taulukoita tarinoista - esimerkki eläytymismenetelmän analysoinnista. Teoksessa Eskola, J. (toim.) Eläytymismenetelmäopas. Tampere: Tampereen yliopisto. 81–102.

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.

Furinghetti, F. & Pehkonen, E. 2000. A comparative study on students' beliefs concerning their autonomy in doing mathematics. *NOMAD* 8 (4), 7-26.

Ginsburg, G. P. 1979. The Effective Use of Role-Playing in Social Psychological Research. Teoksessa Ginsburg, G. P. (toim.) *Emerging Strategies in Social Psychological Research*. New York: John Wiley & Sons.

Goldin, G. 1998. Representational Systems, Learning, and Problem Solving in Mathematics. *Journal of Mathematical Behavior* 17 (2), 137-165.

Hannula, M. S. 2002a. Attitude towards mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics* 49 (1), 25-46.

Hannula, M. S. 2002b. Motivaation itsesäätelystä: tarve, usko ja tunne. Teoksessa Meisalo, V. (toim.) *Aineenopettajakoulutuksen vaihtoehdot ja tutkimus 2002. Ainedidaktiikan symposiumi 1.2.2002*. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 241, 63–76.  
Saataavilla [www-muodossa:<URL:https://www.edu.helsinki.fi/malu/tutkimus/adsymposium/artikkelit/MA%20Hannula.pdf](http://www.muodossa:<URL:https://www.edu.helsinki.fi/malu/tutkimus/adsymposium/artikkelit/MA%20Hannula.pdf).  
(Viitattu 7.10.2012).

Hannula, M. S. 2004. Affect in mathematical thinking and learning. Turun yliopisto. *Annales Universitatis Turkuensis B* 273.

Hirsijärvi, S. (toim.) 1990. Kasvatustieteen käsitteistö. 1-2. painos. Helsinki: Otava.

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Huhtala, S. & Laine A. 2004. "Matikka ei ole mun juttu" – Matematiikkavaikkeuksien syntyminen ja niihin vaikuttaminen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen ja P. Malinen (toim.) Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Niilo Mäki Instituutti & Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 320–346.

Hytti, P. 2007. Mielikuvituksella mielekkyyttä matematiikkaan – Tarinankerronta matematiikan opetusmetodina perusopetuksessa. Tampereen yliopisto. Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinnan toimipaikka. Pro gradu – tutkielma.

Joutsenlahti, J. 2005. Lukiolaisen tehtäväorientoituneen matemaattisen ajattelun piirteitä. Tampereen yliopisto. Acta Universitatis Tamperensis 1061. Saatavilla [www-muodossa:<URL: http://acta.uta.fi/pdf/951-44-6204-1.pdf](http://www.muodossa:<URL: http://acta.uta.fi/pdf/951-44-6204-1.pdf). (Viitattu 4.10.2012).

Joutsenlahti, J. & Vainionpää, J. 2007. Minkälaiseen matemaattiseen osaamiseen peruskoulussa käytetty oppimateriaali ohjaa? Teoksessa Merenluoto, K., Virta, A. & Carpelan, P. (toim.) Opettajankoulutuksen muuttuvat rakenteet: Ainedidaktinen symposium 9.2.2007. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja B 77. Turku: Turun opettajankoulutuslaitos, 184–191. Saatavilla [www-muodossa:<URL: http://www.edu.utu.fi/laitokset/tokl/tutkimus/julkaisut/ad\\_symposium\\_2007\\_julkaisu.pdf](http://www.muodossa:<URL: http://www.edu.utu.fi/laitokset/tokl/tutkimus/julkaisut/ad_symposium_2007_julkaisu.pdf). (Viitattu 5.10.2012).

Joutsenlahti, J. & Vainionpää, J. 2010. Oppimateriaali matematiikan opetuksessa ja osaamisessa. Teoksessa Niemi, E. K. & Metsämuuronen, J. (toim.) 2010. Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008. Opetushallitus. Koulutuksen seurantaraportit 2010:2, 137–148. Saatavilla [www-muodossa:<URL: http://www.oph.fi/download/126919\\_Miten\\_matematiikan\\_taidot\\_kehittyvat.pdf](http://www.muodossa:<URL: http://www.oph.fi/download/126919_Miten_matematiikan_taidot_kehittyvat.pdf). (Viitattu 5.10.2012).

Kaasila, R. 2000. "ELÄYDYIN OPPILAIDEN ASEMAAN". Luokanopettajaksi opiskelevien kouluaikeiden muistikuvien merkitys matematiikkaa koskevien käsitysten ja opetuskäytäntöjen muotoutumisessa. Lapin yliopisto. Acta Universitatis Lapponiensis 32.

Kaasila, R., Hannula, M. S., Laine, A. & Pehkonen, E. 2007. Millä tavalla luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuvan muutosta voidaan edistää? Teoksessa Lavonen, J. (toim.) Tutkimusperustainen opettajankoulutus ja kestävä kehitys. Ainedidaktinen symposiumi Helsingissä 3.2.2006 osa 1. Helsingin yliopisto. Tutkimuksia 285, 349–359.

Kankaanranta, M. & Linnakylä, P. 1993. Kolmasluokkalaisten koulupäivä. Oppilaan kokema opetussuunnitelma. Teoksessa Brunell, V. & Kupari, P. (toim.) Peruskoulu oppimisympäristönä. Peruskoulun arviointi 90 – tutkimuksen tuloksia. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitos, 7-37.

Kari, J. (toim). 1994. Didaktiikka ja opetussuunnittelu. Helsinki: WSOY.

Karjalainen, A. 1996. Piilo-opetussuunnitelman etiikka. Teoksessa P. Pitkänen (toim.) Kasvatuksen etiikka. Helsinki: Edita, 141–151.

Kiviniemi, K. 2007. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus. 70–85.

Korpinen, E. 1989. Minäkäsitys kasvatuksellisenä käsitteenä ja koulun merkitys sen kehittämisessä. Kasvatus 20 (3), 193–200.

Korpinen, E., Jokiaho, E. & Tikkanen, P. 2003. Miten esi- ja alkuopetusikäiset lapset arvioivat itseään ja oppimistaan? Kasvatus 34 (1), 66–78.

Kupari, P. 2012. Matematiikan osaamisen muutokset Suomessa 2003–2009. Teoksessa Sulkunen, S. & Välijärvi, J. (toim.) 2010. PISA09. Kestääkö osaamisen pohja? Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2012:12. Saatavilla [www-muodossa: <URL: <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2012/liitteet/okm12.pdf?lang=fi>](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2012/liitteet/okm12.pdf?lang=fi). (Viitattu 1.10.2012).

Kupari, P., Välijärvi, J., Linnakylä, P., Reinikainen, P., Brunell, V., Leino, K., Sulkunen, S., Törnroos, J., Malin, A. & Puhakka, E. 2004. Nuoret osaajat. PISA 2003 –tutkimuksen ensituloksia. Jyväskylän yliopisto. Koulutuksen tutkimuslaitos.

Kupari, P. & Törnroos, J. 2005. Matematiikan opiskelua tukevat asenteet ja oppimisstrategiat. Teoksessa Kupari, P. & Välijärvi, J. (toim.) Osaaminen kestäväällä pohjalla. PISA 2003 Suomessa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Koulutuksen tutkimuslaitos, 151–172.

Kupari, P., Reinikainen, P., Nevanpää, T. & Törnroos, J. 2000. Matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen peruskoulussa. Kolmas matematiikka- ja luonnontiedetutkimus Suomessa. Yhteenveto. Koulutuksen tutkimuslaitos, Jyväskylä. Saatavilla [www-muodossa](http://ktl.jyu.fi/img/portal/18533/Yhteenveto.pdf?cs=1282741580):<URL: <http://ktl.jyu.fi/img/portal/18533/Yhteenveto.pdf?cs=1282741580>. (Viitattu 1.10.2012).

Kuula, A. 2006. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Tampere: Vastapaino.

Lindgren, S. 2004. Voidaanko matematiikka-asenteita muuttaa? Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 381–396.

Linnanmäki, K. 1998. Minäkäsitys ja matematiikan oppiminen. Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 283–299.

Malmivuori, M.-L. 2001. The dynamics of affect, cognition, and social environment in the regulation of personal learning processes: The case of mathematics. University of Helsinki. Department of Education. Research Report 172. Väitöskirja. Saatavilla [www-muodossa](http://www-muodossa) URL: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/19814/thedynam.pdf?sequence=2>. (Viitattu 20.12.2012).

McLeod, D. B. 1992. Research on affect in mathematics education: A reconceptualisation. Teoksessa Grows, D. A. (toim.) Handbook of research mathematics teaching and learning. London: Macmillan Publishing, 575–596.

Milgram, S. 1984. Tottelemisen käyttäytymistieteellinen tutkimus. Teoksessa Taipale, I. (toim.) Ydinsota ja ihmisen mieli. Jyväskylä: Rauhankirjat, 206–223.

Nardi, E. & Steward, S. 2003. Is mathematics T.I.R.E.D? A profile of quiet disaffection in the secondary mathematics classroom. British Educational Research Journal 29 (3), 345-367. Saatavilla [www-muodossa: <URL: http://helios.uta.fi:2087/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=540cc4cf-9d68-4dc5-b0a5-72a40a103896%40sessionmgr14&vid=4&hid=24](http://helios.uta.fi:2087/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=540cc4cf-9d68-4dc5-b0a5-72a40a103896%40sessionmgr14&vid=4&hid=24). (Viitattu 1.10.2012).

Niemi, E. 2008. Matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 6. vuosiluokalla vuonna 2007. Oppimistulosten arviointi 1/2008. Opetushallitus. Saatavilla [www-muodossa: <URL: http://www.oph.fi/download/46754\\_matematiikka\\_6luokka\\_2007.pdf](http://www.oph.fi/download/46754_matematiikka_6luokka_2007.pdf). (Viitattu 1.10.2012).

Niemi, E. 2001. Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 6. vuosiluokalla vuonna 2000. Matematiikan oppimistulokset, asenteet matematiikkaa kohtaan ja yhteydet taustamuuttujiin. Oppimistulosten arviointi 2/2001. Helsinki: Opetushallitus.

Pehkonen, E. 1998. Uskomukset matematiikan tunneilla. Niiden hyödyt ja haitat matematiikan oppimiselle. Matemaattis-luonnontieteellinen aikakauslehti. Dimensio 5/98, 29–32.

Pehkonen, E. 2001. Mitä on matematiikka ja miten sitä osataan koulussa. Matemaattis-luonnontieteellinen aikakauslehti. Dimensio 3/01, 14–17. Saatavilla [www-muodossa: <URL: http://helios.uta.fi:2154/se/a/0004-1920/2001/3/mitaonma.pdf](http://helios.uta.fi:2154/se/a/0004-1920/2001/3/mitaonma.pdf). (Viitattu 17.11.2012).

Pehkonen, E. 2003. Mitä tiedämme opettajien matematiikkauskomuksista ja niiden muuttumisesta. Teoksessa Virta, A. & Marttila, O. Opettaja, asiantuntijuus ja yhteiskunta. Ainedidaktinen symposium 7.2.2003. Turku: Turun opettajankoulutuslaitos. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja B: 72, 205–211.

Perkkilä, P. 2002. Opettajien matematiikkauskomukset ja matematiikan oppikirjan merkitys alkuopetuksessa. Väitöskirja. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Helsinki: Opetushallitus. Saatavilla www-muodossa: <URL: [http://www.oph.fi/download/139848\\_pops\\_web.pdf](http://www.oph.fi/download/139848_pops_web.pdf). (Viitattu 20.10.2012).

Pietilä, A. 2002. Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuva. Matematiikkakokemukset matematiikkakuvan muodostajina. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 238. Väitöskirja. Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kas/opett/vk/pietila/luokanop.pdf>. (Viitattu 2.10.2012).

Rauhala, L. 2005/ 1983. Ihmiskäsitys ihmistyössä. Helsinki: Yliopistopaino.

Ryöti, S. 2010. Toiminnallisuutta matematiikan opetukseen –montessorista Matikkamaahan. Kasvatustieteen pro gradu –tutkielma, Opettajankoulutuslaitos, Tampereen yliopisto.

Saari, H. 1983. Koulusaavutusten affektiiviset oheissaavutukset. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitos. Julkaisu 348.

Shaw, K., Davis, B. T. & McCarty, J. 1991. A Cognitive Framework for Teacher Change. Proceedings of the 13<sup>th</sup> Annual Meeting North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Blacksburg, VA: Virginia Tech.

Soro, R. 2002. Opettajien uskomukset tytöistä, pojista ja tasa-arvosta matematiikassa. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C Osa 191. Turku: Turun yliopisto.

Tampereen yliopisto. Tutkimusetiikan sivusto. Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.uta.fi/tutkimus/etiikka/periaatteet/itse.html>. (Viitattu 17.11.2012).

Tarmo, M. 1992. ”Tytöt ne mutisee mekkoonsa” Opettajien käsityksiä tytöistä. Teoksessa: Näre, S. & Lähteenmaa, J. (toim.) Letit liehumaan. Tyttökulttuuri murroksessa. Tietolipas 124. Helsinki: SKS.

Tikkanen, P. 2008. ”Helpompaa ja hauskeempaa kuin luulin”. Matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokemana. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 337. Saatavilla www-muodossa: <URL: <https://jyx.jyu.fi/dspace/handle/123456789/18042>. (Viitattu 28.9.2012).

Tuomi, J. 2008. Tutki ja lue. Johdatus tieteellisen tekstin ymmärtämiseen. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Turunen, K. E. 1997. Halut, arvot ja valta. Jyväskylä: Atena Kustannus.

Törmä, S. 2003. Piilo-opetussuunnitelman jäljillä. Teoksessa Vuorikoski, M. & Törmä, S. & Viskari, S. Opettajan vaiettu valta. Tampere: Vastapaino, 109–130.

Uusikylä, K. & Atjonen, P. 2005. Didaktiikan perusteet. Helsinki: WSOY.

Vainionpää, J. & Joutsenlahti, J. 2010. Opettajien matematiikkakuva ja matematiikan opettamisen olosuhteet. Teoksessa Niemi, E. K. & Metsämuuronen, J. (toim.) 2010. Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008. Opetushallitus. Koulutuksen seurantaraportit 2010:2, 149–164. Saatavilla www-muodossa:<URL: [http://www.oph.fi/download/126919\\_Miten\\_matematiikan\\_taidot\\_kehittyvat.pdf](http://www.oph.fi/download/126919_Miten_matematiikan_taidot_kehittyvat.pdf). (Viitattu 5.10.2012).

Weiner, B. 1986. An attributional theory of motivation and emotion. New York: Springer-Verlag.

Yrjönsuuri, P. 2007. Matematiikka mieluisaksi: psykologinen lähestymistapa opetukseen ja opiskelun sekä matemaattisen ajattelun osaamisen arvioimiseen. Helsinki: Oppilo.

# LIITTEET

## Tutkimuslomake

## Liite 1

Olen \_\_\_\_\_ tyttö  
\_\_\_\_\_ poika

Viidesluokkalainen Tuisku kävelee iloisena kotiinpäin. Koulussa oli viimeisellä tunnilla matematiikkaa ja Tuisku on oppitunnista hyvin innoissaan. Eläydy tilanteeseen ja kerro, millainen matematiikan tunti oli ollut ja mitä siellä oli tapahtunut?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



\_\_\_\_\_ poika

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Hei!

11.5.2012

Opiskelen luokanopettajaksi Tampereen yliopiston Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitoksella. Teen tutkielmaa matematiikan opiskelusta alakoulun viidennellä luokalla. Tarkoitukseni perehtyä matematiikan oppimiseen ja oppitunteihin eläytymismenetelmää käyttäen. Eläytymismenetelmässä oppilaille jaetaan tarina, johon he eläytyvät ja jatkavat itsenäisesti tarinaa kirjoittamalla tai piirtämällä.

Tutkimuksen tarkoitus on tukea koulun yhteisöllisyyttä ja toimia koulun kehittämiseksi. Oppilaiden kirjoitelmiin ei tule nimiä, ainoastaan sukupuoli, ja kirjoitelmat käsitellään luottamuksellisesti. Kerätty aineisto tulee vain tämän tutkimuksen käyttöön.

Tulen vierailemaan lastenne luokassa aineistoa keräämässä vielä tänä keväänä. Jos Teillä on aiheesta kysyttävää, voitte tarvittaessa ottaa yhteyttä omaan opettajaanne tai minuun, yhteystietoni alla.

Ystävällisin terveisin,

Piia Niskala  
luokanopettajaopiskelija  
Tampereen yliopisto

Palokunnankatu 30 B 23  
13100 Hämeenlinna  
[piia.niskala@uta.fi](mailto:piia.niskala@uta.fi)  
0400-455643